مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

نمذجة النشاط الزلزالي وعلاقته بالخصائص الطبيعية للمحافظات العراقية

م.د. ناديه عبد الحسن محيبس
الجامعة المستنصرية، كلية التربية الاساسية، قسم الجغرافية
nadiaabd@uomustansiriyah.edu.iq

مستخلص البحث:-
قدم البحث تحليلا لبيانات التسجيلات الحديثة الصادرة عن شبكة الرصد الزلزالي العراقية، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم الرصد الزلزالي للنشاط الزلزالي للمحافظات العراقية للسنوات (2021-2022-2023-وثماني اشهر من2024) للكشف عن أبعاد وخصائص البيانات، ان موقع العراق بين دائرتي عــرض 5 َ 29 ْ – 22 َ 37 ْ شمالا وبين خطي طول 42 َ 38 ْ – 45 َ 48 ْ شرقا ،وبمساحة 435052 كيلو متر مربع،ادى هذا الامتداد الواسع الى التباين في خصائصه الطبيعية مابين الشمال والجنوب والشرق والغرب، وتبعاً لهذا التباين الذي ادى بدوره على امكانية حدوث النشاط الزلزالي بين المحافظات العراقية، تم استخدام المنهج الاستقرائي بالانتقال من الجزء الى الكل والمنهج الكمي في تحليل البيانات وتمثيل المخرجات، كما تم استخدام أسلوب المنهج الموضوعي التحليلي في تفسير النتائج .تم تحليل النتائج باستخدام أدوات التحليل ونمذجتها بتوظيف البرمجيات المتخصصة في نظم المعلومات الجغرافية ، فضلا عن التحليل الاحصائي بأستخراج الحد الادنى والحد الاعلى والوسط والانحراف المعياري لعمق وشدة الهزة الارضية لكل شهرولكل سنة للمده ذاتها،ركزت النتائج حول علاقة تكرار حدوث الزلازل للمحافظات الحدودية مابين الجانب الايراني من جهة والجانب التركي من جهة اخرى مع حدوثها بالقرب والبعد من المناطق الحضرية، الأكثر شدة في قياس كثافة وعمق وشدة الزلازل على مقياس ريختر خلال المدة الزمنية المعتمدة للدراسة.اذ معظم الزلازل في العراق ذات شدة منخفضة الى معتدلة والزلازل المدمرة فوق 6 درجات نادرة الحدوث اما النشاط الزلزالي متكرر لكنه غالبا غير مقلق من حيث الخطورة باستثناء حالات نادرة.

الكلمات المفتاحية : النمذجة، النشاط الزلزالي، الخصائص الطبيعية ، المحافظات العراقية.

1.المقدمة :-

تعُد محاولات فهم وتحديد العلاقات التي تحكم الظواهر المسُببة للهزات الزلزالية موضوعاً لمداولات وأبحاث مكُثفّة أجُريت منذ العصور القديمة .اذ تحدث الهزات الزلزالية عالية الشدة نتيجة للتحرر المفاجئ للإجهادات في الكتلة الصخرية ، التي ترتبط في المقام الأول بمناطق التفاعل المتبادل بين الكتل الصخرية الكبيرة في مناطق تماس صفائح الغلاف الصخري، أو مناطق الصدع النشطة، أو المناطق البركانية (Siwek , 2021) ومن العوامل المحُفزة التي تؤُدي إلى الهزات الأرضية مفهومة على نطاق واسع، وعادة ما ترتبط بالخصائص الجيولوجية وطبيعة الصخور والطوبوغرافية. ومع ذلك، فإن الإنذار المبُكر على نطاق تحرك أرضي وشيك يمُثل تحدياً أكبر(Murray et al.2025). ونتيجة للآثار والمخاطر التي تسببها الزلازل فهي تعد من الموضوعات المثيرة التي تحظى بتقدير واسع لدى الباحثين حول العالم .ومع تراكم بيانات الزلازل بشكل تزيد معها الضرورة الى فهمها ومن ثم معالجتها وتحليلها ومدى علاقتها بالظواهر الأخرى ،ومع توفر بيانات الزلازل من مصادر حكومية سواء محليه او عالميه الا انه من الصعب على المستخدمين قراءتها في صورة جداول وتصورها،لابد من فهمها وتحليل انماطها والخروج بمعلومات يستفاد منها اصحاب القرار(عفاف ،2022) .

2.**مشكلة الدراسة** : تتمثل مشكلة الدراسة هل بالامكان نمذجة النشاط الزلزالي في المحافظات العراقية بدأً من تاريخ حدوثها وتوزيعها وكثافتهاوعمقها وشدتها وعلاقتها بالخصائص الطبيعية للمنطقة؟.

3.**فرضية الدراسة** : افترضت الدراسة امكانية نمذجة النشاط الزلزالي للمحافظات العراقية مع تاثير خصائصها الطبيعية على النشاط الزلزالي .

4.**هدف الدراسة** : تضمن هدف الدراسة مدى استخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية وتقييم المخرجات في ضوء في بناء قاعدة بيانات احصائية عن النشاط الزلزالي للمحافظات العراقية خلال مدة زمنية مختارة مابين السنوات (2021-2024).

5. الحدود المكانية والزمانية لمنطقة الدراسة :

تركز الدراسة الحالية على نمذجة النشاط الزلزالي للمحافظات العراقية المحصوره حدودها الفلكية بين دائرتي عرض5 ً 29 ْ – 22 ً 37 ْ شمالا وبين خطي طول 42 ً 38 ْ – 45 ً 48 ْ شرقا ، للسنوات (2021-2022-2023-2024).فهو يقع ضمن المنطقة المعتدلة الشمالية ،خريطة (1) وجغرافياً يقع العراق في الجزء الجنوبي الغربي من قارة اسيا .

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة

المصدر : 1.وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية ، بمقياس 1:000000 بغداد – 2006

2 .نظم المعلومات الجغرافية، (Arcgis,10.8)

6. خصائص منطقة الدراسة :-

6 .1 البنية التكتونية :-

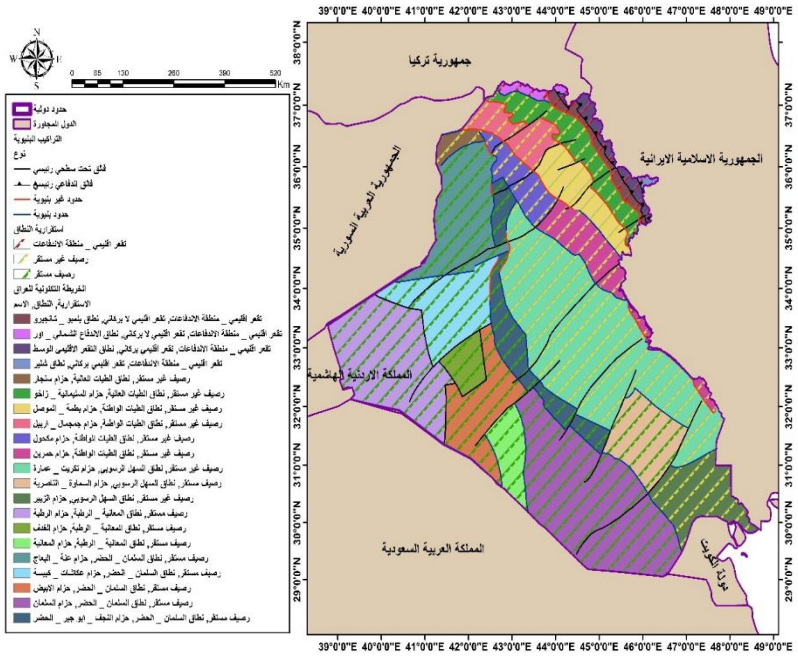
يعد العراق احد الاراضي التي تعرضت صخوره القديمة الى الانكسار والانفلاق ونقاط الضعف التي تركت آثرها على ماترسب فوقها من الصخور منذ بداية الترسيب الى وقتنا الحالي، (فلاح جمال واخرون، 2016) من الناحية التركيبية يمتد العراق عبر وحدتين جيولوجيتين متباينتين ،الصفيحة العربية غربا والصفيحة الإيرانية شرقا، اذتتباين التكوينات الصخرية في المنطقة ما بين حقبة العصر الطباشيري الأسفل إلى العصر الرباعي والحديث، تزداد فيه التكوينات الصخرية قدما في عمرها الجيولوجي تجاه الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من المنطقة ، بينما تظهر التكوينات او الرسوبيات الحديثة عند الاراضي الوسطى والاجزاء الجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية (عواش ،2018)، تباينت البنية التركيبة للمحافظات العراقية مابين (تقعرات اقليمية منطقة الاندفاعات للتقعرات اللابركانية والرصيف غير المستقروالرصيف المستقر ضمن انطقة متباينة) فضلا عن الفوالق التحت السطحية والاندفاعية الخريطة (2).

6-2الخصائص الطوبوغرافية والغطاء الارضي :-

اتسمت منطقة الدراسة بتنوع تضاريسهاوذلك لامتدادها ضمن مساحات شاسعة عبر طوبوغرافية متباينة متمثلة بالجبال العالية شاغلة الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية بمحاذاة للحدود العراقية التركية – والايرانية، والتلال الالتواية او ميسمى منطقة الفوالق الزاحفة الى الجنوب من منطقة الجبال، اما الهضبةالصحراوية تمتد نحو الغرب والجنوب الغربي شاغلة الاراضي الصحراوية والقاحلة الممتدة ضمن الاجزاء الغربية والجنوبية والجنوبية الغربية وبعض الاجزاء الشرقية ، فضلاعن الاراضي الزراعية والنبات الطبيعي التي شغلت مساحات متفرقة من منطقة السهل الرسوبي ممتداًعبر الاراضي الشرقية والوسطى وبعض الاراضي الجنوبية، بينما امتدت الاراضي الزراعية عبر الاجزاء الشمالية والشمالية الغربية باتجاه الاراضي الشرقية فضلا عن امتدادها بالاجزاء الوسطى من المنطقة مع امتداد المراعي اقصى شمال منطقة الدراسة ضمن المنطقة الجبلية مع امتدادها ضمن الاراضي الغربية باتجاه الوسط والجنوب بينما امتدت الاراضي الرطبة الدائمية في مناطق متفرقة وبمساحة ضئيلة تمثلت بالاهوار جنوب العراق اما الاراضي السكنية الاكثر سكانا شغلتها مراكز المحافظات وبنسب متفاوتة، الخريطة (3)

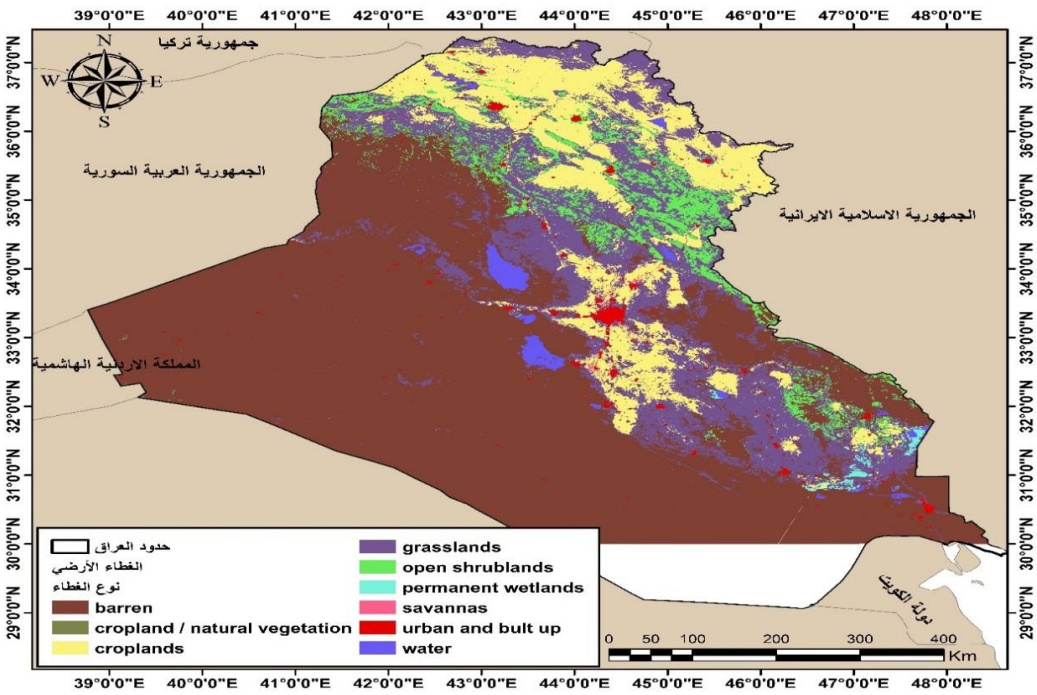
مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

خريطة (2) تكتونية منطقة الدراسة



المصدر: 1. Varujan sissakian,dikran hagopian,eman hasan,

خريطة (3) طوبوغرافية منطقة الدراسة



المصدر: باعتماد برنامج arcgis 10.(8) ونموذج الارتفاع الرقمي
geological map of al_mosul quadrangle, sheet nj_38_13
2. Arcgis,10.3

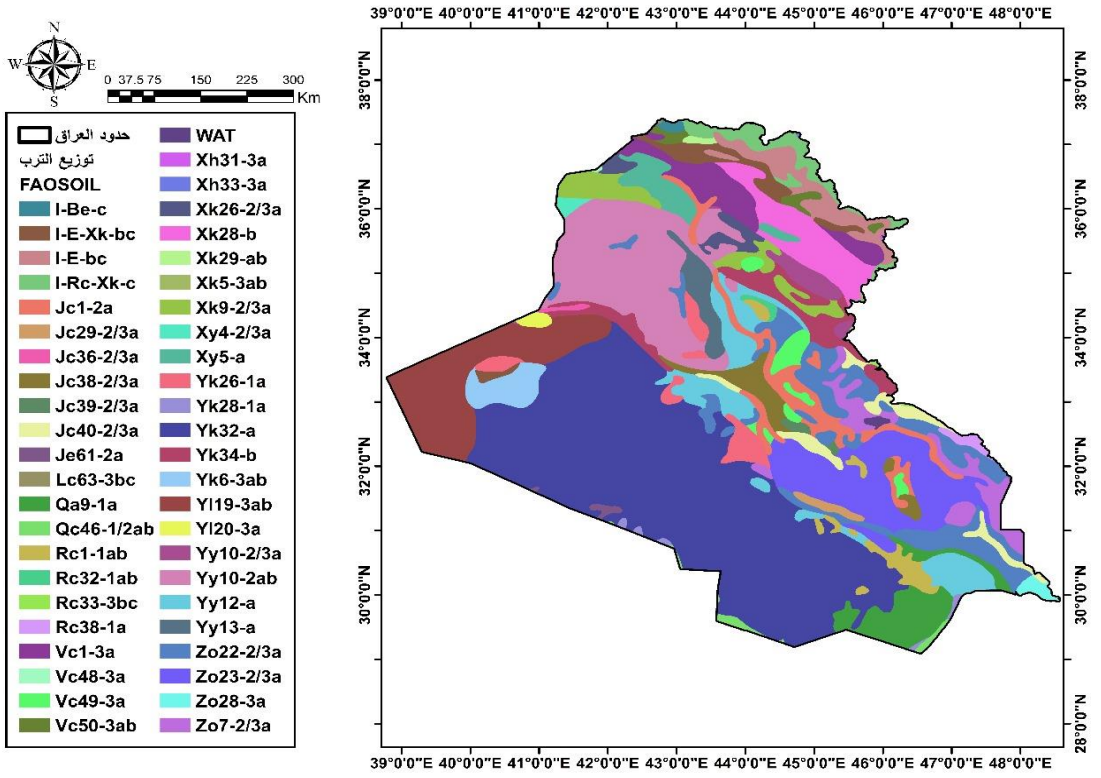
مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

6 -3 التربة

تم أعتماد تصنيف التربة التابع لمنظمة الأغذية والزراعة Food and Agriculture Organization (FAO) التابعة للأمم المتحدة، يعد أحد التصانيف المهمة التي اعتمدت في دراسة أصناف التربة لمنطقة الدراسة التي تعد من التصانيف العالمية الحديثة الذي يعتمد على تشخيص آفاق التربة من جانب التكوين ومورفولوجية المنطقة و التركيب الكيميائي والفيزيائي فهو يعد تصنيفاً شاملاً تقريبا لكل صفات التربة (Driessen et al. 2000). يمكن توزيع انواع الترب في منطقة الدراسة حسب تصنيف منظمة الأغذية والزراعة، Food and Agriculture Organization (FAO) واعتماد الخريطة (4) اذ تعكس الخريطة التنوع الكبير في انواع الترب ضمن حدود العراق .

7. المنهجية وإجراءات العمل:-

تمثلت منهجية البحث في استخدام أسلوب المنهج الاستقرائي الذي يدعوالى الوصول من الجزئيات الى الكليات بتمثيل وتحليل البيانات الزلزالية فضلا عن أسلوب المنهج الموضوعي التحليلي فيما يتعلق بالنتائج التي توصلت اليه البحثفضلا عن استخدام الأسلوب الرياضي (الكمي) في التحليل اما المنهج التقني وكذلك المنهج التقني المستخدم في تصميم الخرائط وانتاجها وتمثيل مخرجاتها ، **خريطة (4) أنواع الترب في منطقة الدراسة بحسب تصنيف الفاو والمعتمد من قبل وزارة الزراعة الامريكية USDA**



المصدر: منظمة الفاو.

http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id=14116&currTab=distribution

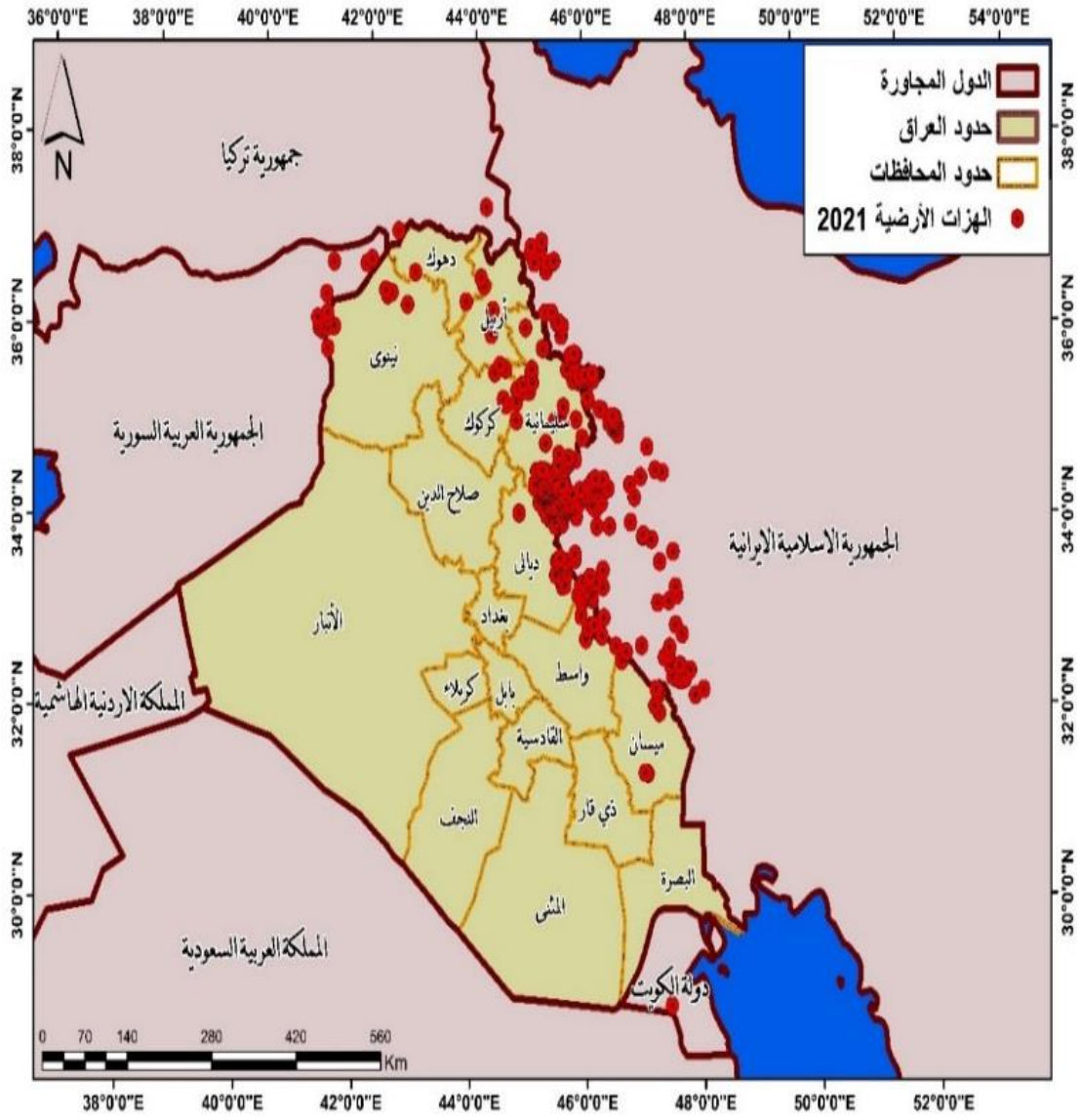
لإنشاء خرائط توزيع بؤر وكثافة وشدة وعمق الزلازل، جُمعت البيانات المنشورة عن شبكة الرصد الزلزالي العراقية، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق والمناطق المجاورة للاعوام (2021-2022-2023- والثمانية اشهر الاولى من 2024) ، تم العمل باستخراج الحد الاعلى والادنى لشدة وعمق الهزة الارضية بالاعتماد على عددالهزات ومن ثم استخراج متوسط الشدة للوصول الى الانحراف المعياري لكل شهر من اشهر السنوات المعتمدة للدراسة ،وبعد استخراج النتائج لكل شهر تم اعتمادها في استخراج المؤشرات الانفة الذكر لكل سنة،ومن ثم الحصول وبنفس طريقة العمل على نتائج جميع سنوات البحث المعتمدة ، ورسم الخرائط مدار بحث الدراسة ، ومن ثم تحليل هذه النتائج والحصول على التوزيع المكاني لبؤر الزلازل وفئات كثافتها و شدة الزلازل وعمقها ونسبتها المئوية ،وكانت كالاتي :-

1. 7 التوزيع المكاني لبؤر الزلازل للسنوات المعتمدة .

اشار التوزيع الجغرافي لبؤر الزلازل لمنطقة الدراسة ،الى تركز النشاط الزلزالي بشكل واضح داخل الاراضي العراقية عند الحدود العراقية السورية والاراضي الشمالية الشرقية للعراق عند الشريط الحدودي العراقي الإيراني والشريط الحدودي مع تركيا، تباين توزيع بؤر الزلازل في منطقة الدراسة للسنوات المعتمدة ، فضلا عن تباينه بين اشهر السنة الواحدة ،شمل النشاط المنطقة الشمالية والشمالية الشرقية محافظة السليمانية في أقضية(جمجمال - بنجوين- كلار –حلبجة-رانية - كفري- ودربندخان وسوران) ومحافظة ديالى (شمال محافظة ديالى اقضية خانقين– مندلي- قضاء بلد روز- قزانيةو ناحية السعدية) و (وشمال غرب الموصل -الشرقاط -مخمور وقضاء سنجارفي محافظة نينوى و(عقرة وكويسنجق في محافظة اربيل) ودهوك بقضاء العمادية وزاخو) وشمال كركوك قضاء داقوق وناحية الرشاد في محافظة كركوك ،تعدهذه المحافظات على حافة الصفيحة العربية التي تتحرك باتجاه الصفيحة الاوراسية التي تشمل (تركيا – ايران) تسمى بالحدود التصادمية اما (محافظة صلاح الدين في بيجي)و قضاء بدرة - الحي والنعمانية في محافظة واسط) و(قضاء علي الغربي والعمارة في محافظة ميسان) التي يسمى فيها النشاط نشاط فالق زاغروس ، بينما (محافظة ذي قار في قضاء الجبايش) و(البصرة في قضاء ابي الخصيب).و(الديوانية) فضلا عن تسجيل هزات أرضية في مناطق قريبة ومجاورة للعراق منها إيران في(اذربيجان وكردستان وكرمنشاه وايلام و لورستان وخوسيستان) ودولة الكويت اما المناطق الغربية والغربية الجنوبية من العراق تخلو من أي نشاط زلزال ذلك لطبيعة حركة الصفيحة العربية وموقع العراق منها في الجزء الشمالي الشرقي وازدياد النشاط الزلزالي باتجاه مناطق التصادم القاري وتحديدا باتجاه الشمال والشمال الشرقي للعراق،الخرائط (5)، (6)، (7) و (8)

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

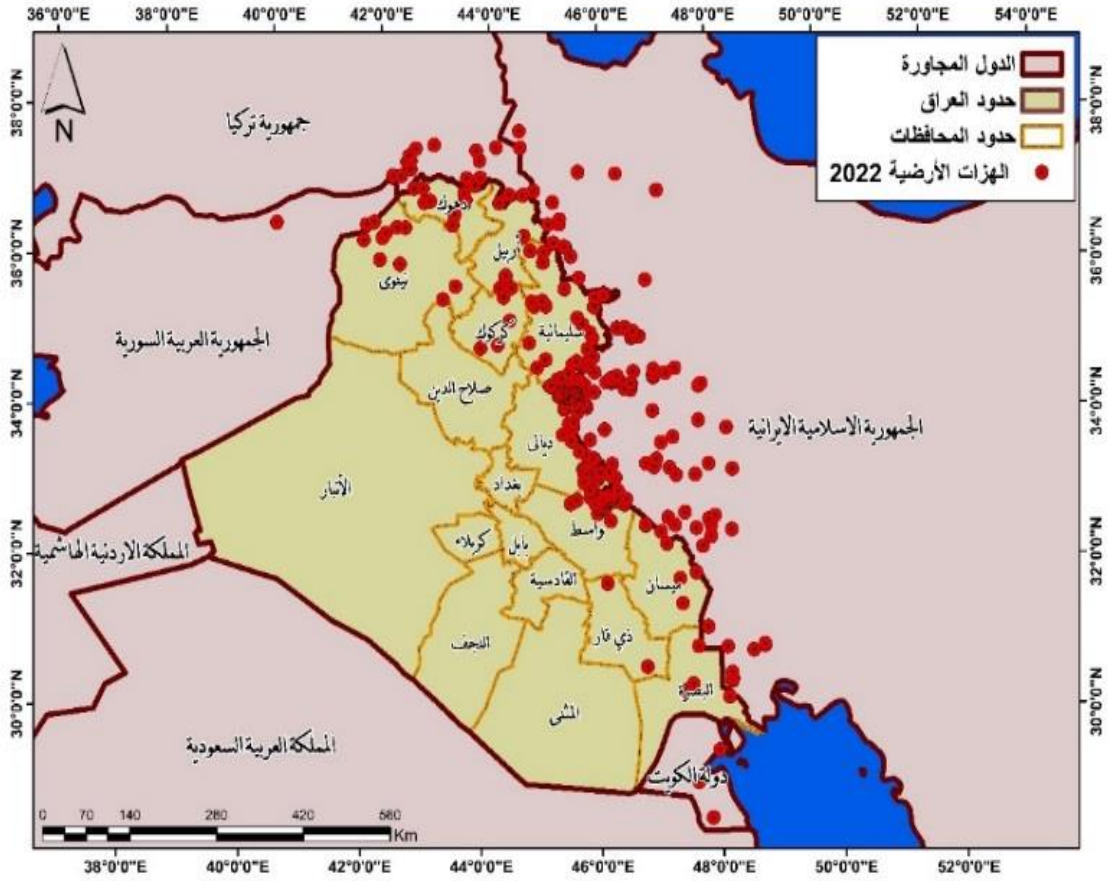
خريطة (5) الهزات الارضية لسنة (2021) في منطقة الدراسة



المصدر :الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي –قسم الرصد الزلزالي(-2022 -2021)

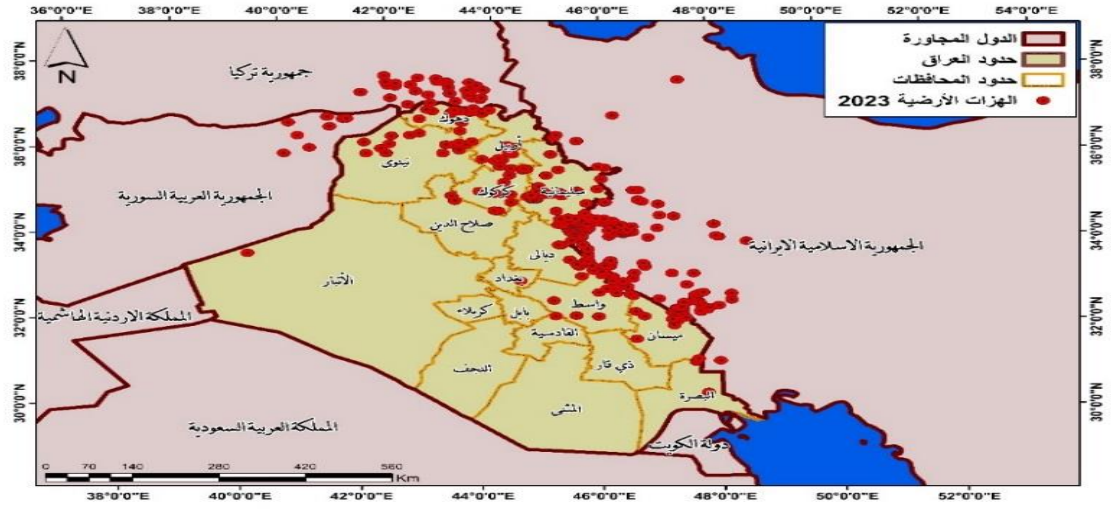
مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

خريطة (6) الهزات الارضية لسنة (2022) في منطقة الدراسة



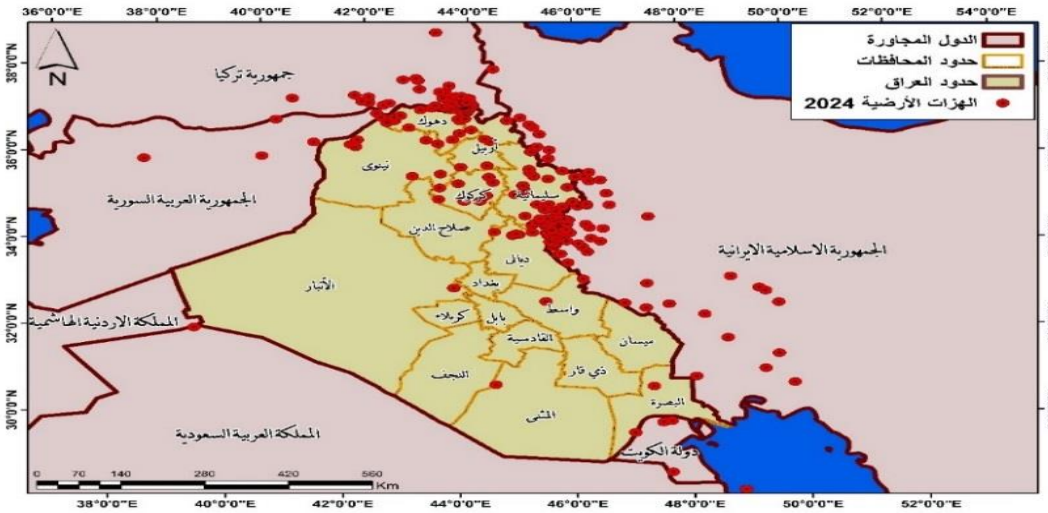
المصدر :الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي –قسم الرصد الزلزالي(-2022 -2021)

خريطة (7) الهزات الارضية لسنة (2023) في منطقة الدراسة



مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

خريطة (8) الهزات الارضية لسنة (2024) في منطقة الدراسة



المصدر :الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي –قسم الرصد الزلزالي 2023- 2042

7 .2 كثافة الهزات الارضية للسنوات المعتمدة

هي مقياس كمي يشيرالى عدد الهزات الأرضية التي تحدث في منطقة جغرافية محددة ضمن وحدة مساحية محددة خلال فترة زمنية محددة(هيئة المسح الجيولوجي الامريكية).

7. 2 . 1 كثافة الهزات الارضية لسنة 2021

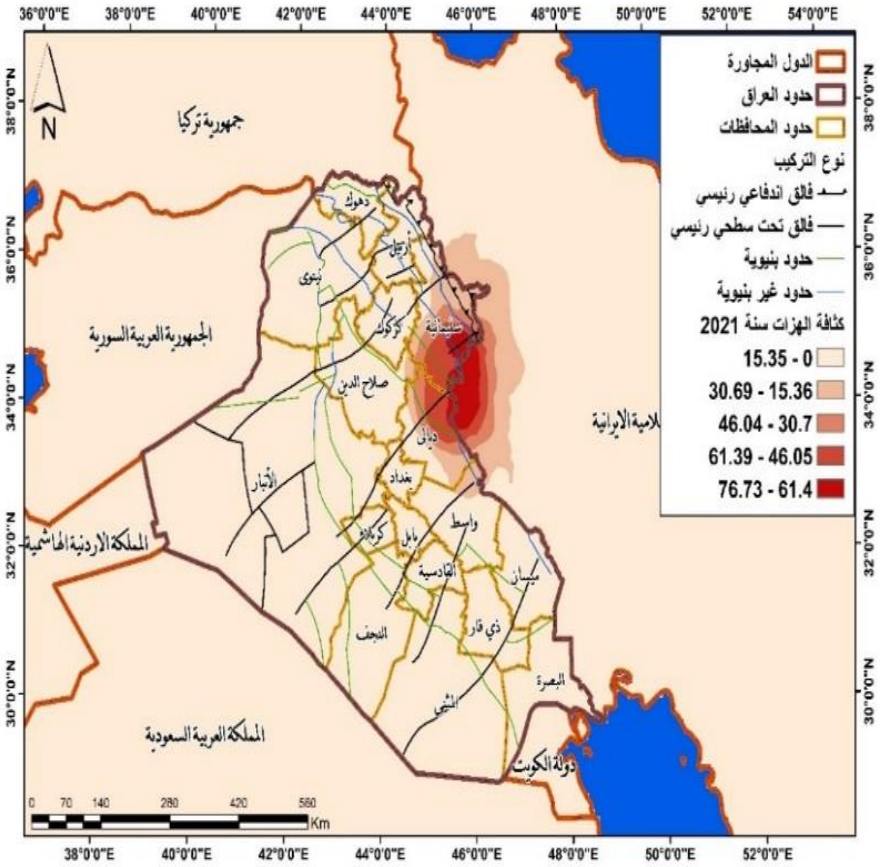
تباينت كثافة الهزات الارضية في العراق والمناطق المجاورة لسنة 2021 مابين (0-73-76)هزة ارضية ،اذ بلغت مابين (0-35-15) هزة الاقل كثافة في المناطق الغربية والجنوبية الغربية من العراق فهي اراضي بعيدة عن خطوط التصدع الرئيسة كمحافظة الانبار ،بابل، البصرة، ذي قار، المثنى، النجف ، جنوب ميسان، الديوانية، وجنوب وغرب واسط فهي تقع ضمن مناطق مستقرة جيولوجيا ذات انبساط ارضي واضح ، ذات نشاط ضعيف جدا او معدوم ،بينما بلغت كثافة الهزات الارضية مابين (15.36- 30.69) هزة شملت المحافظات بغداد، بابل كربلاء ،صلاح الدين، غرب ديالى ،غرب كركوك البعيدة عن خطوط التماس الرئيسة ، في حين بلغت كثافة الهزات الارضية مابين (7. 30 – 04. 46) هزة امتدت ضمن اطراف جنوب لمحافظة السليمانية، شرق محافظة ديالى، وشمال محافظة واسط ، وسط كركوك، مع الشريط الحدودي الاراضي الغربية الايرانية فهو نشاط مرتفع نسبيا فهي مناطق انتقالية بين النشاط العالي والمتوسط ،في حين بلغت مابين (46.05- 39 . 61)هزة للاراضي المتاخمة لمحافظتي السليمانية وديالى ذات النشاط المرتفع وسط وشمال محافظة ديالى ،جنوب محافظة السليمانية الواقعة ضمن امتداد الحزام الزلزالي – الصدوع الفرعية النشطة ،و بلغت كثافة الهزات الارضية(61.4 –73 . 76) هزة ارضية ذات النشاط الزلزالي الاعلى كثافة شمل الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية لمحافظة السليمانية القريبة من جبال زاكروس يجعلها مركزا للنشاط الزلزالي والجزء الشرقي لمحافظة ديالى ولاسيما (خانقين – مندلي) ،خريطة (9).

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

7 . 2. 2 كثافة الهزات الارضية لسنة 2022

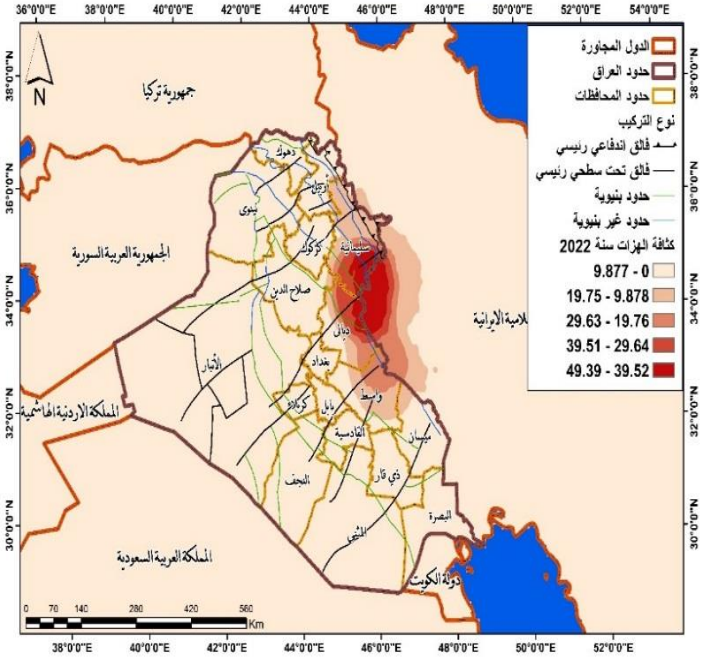
اظهرت خريطة (10) الكثافة الزلزالية في المحافظات العراقية لسنة 2022 اذ بلغت(0 - 9.877) شملت معظم مناطق وسط وغرب العراق، الأنبار، النجف، المثنى، وذي قار التي تقع ضمن الصفيحة العربية المستقرة جيولوجيا بينما كانت القيم(9.878 -19.75) ذات نشاط ضعيف إلى متوسط تمثلت بتاثير جانبي للحركة التكتونية شملت محافظة واسط وميسان ، بينما سجلت الكثافة (19.76 –63 .29) شملت الاجزاء الجنوبية من ديالى وشمال وشرق واسط الاقل تكرارا من الشمال لكنه لايزال نشطا نسبيا ،بينما كانت الكثافة الاعلى في شمال شرق العراق شملت محافظة السليمانية و بنجوين وخانقين القريبة من الفالق الزاغروس البالغة(52. 39)هزة.

خريطة (9) كثافة الهزات الارضية لسنة 2021



مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

خريطة (10) كثافة الهزات الارضية لسنة2022



المصدر :الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي –قسم الرصد الزلزالي -2022 2021

7 . 2 . 3 . كثافة الهزات الارضية لسنة 2023

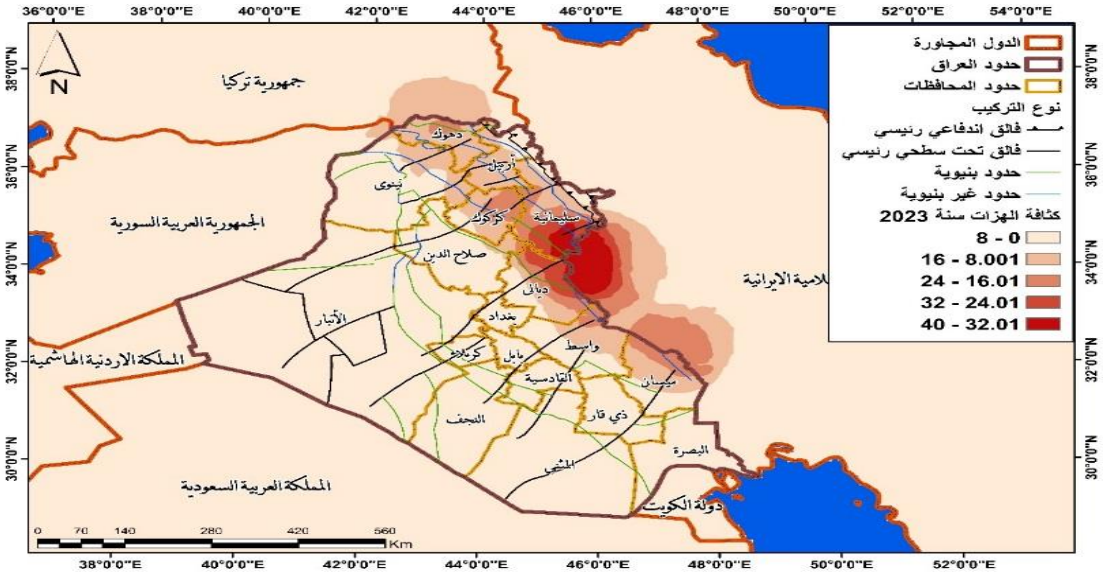
اوضحت الخريطة (11) كثافة الهزات الارضية لسنة 2023 اذ شغلت الفئات مابين (0- 8) مناطق شبه مستقرة او معدومة زلزاليا كونها مناطق بعيدة عن الفوالق النشطة (الانبار، المثنى ، البصرة) ،بينما بلغت الكثافة (8.001- 16) هزة المحافظات (بابل ، بغداد ، كربلاء ،النجف ، ذي قار مع اجزاء من واسط) ذات نشاط زلزالي ضعيف قد يشعر به السكان خفيف وغير مدمر .في حين بلغت الكثافة (16.01-24) هزة ضمن المناطق الانتقالية بين النشاط العالي والمستقر شغلته المحافظات (الجزء الغربي من ديالى ، الاجزاء الشرقية لصلاح الدين ، غرب نينوى ، اجزاء من واسط). بلغت الكثافة مابين (24.01-32) هزة للمحافظات(اربيل، كركوك،اجزاء من شرق نينوى ، اجزاء من غرب دهوك)بينما بلغت الكثافة (32.01- 40) هزة في محافظة (السليمانية واجزاء من ديالى مع شمال شرق ديالى باتجاه الحدود الايرانية) تقع هذه المناطق ضمن نطاق الطيات التراكمية والفوالق النشطة الذي يفسر كثافة الهزات .

7 . 2 . 4 . كثافة الهزات الارضية لسنة 2024

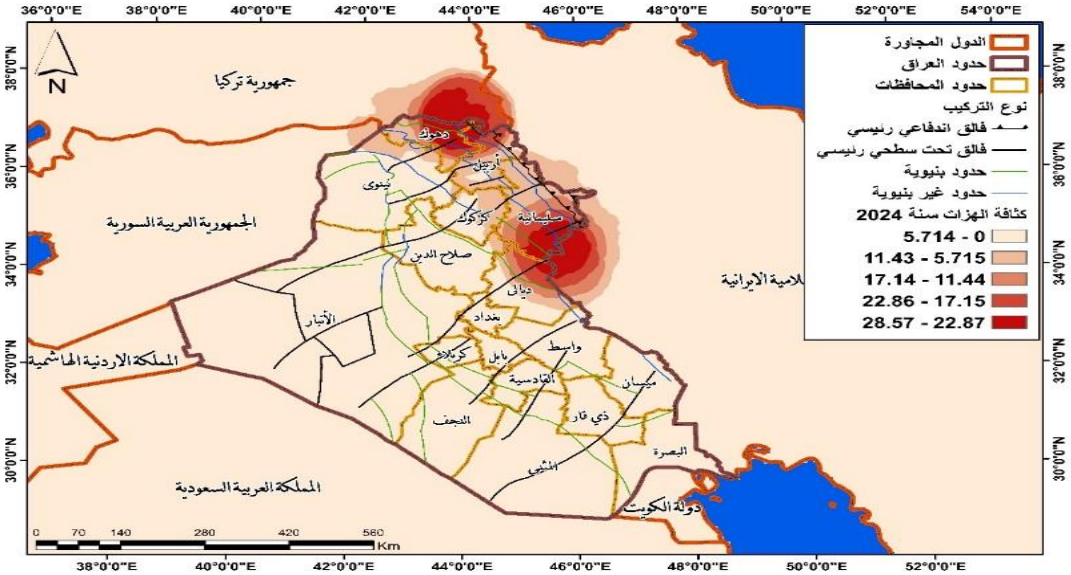
اشارت خريطة(12) كثافة الهزات الارضية لسنة 2024 ،الى كثافة الهزات الارضية وتوزيعها الجغرافي بحسب المناطق المختلفة ، اذ بلغت (0- 5.714.) هزة في مناطق شبه خالية من الزلازل نشاط ضعيف جدا او معدوم وسط وجنوب العراق (بغداد ، بابل ، كربلاء ، النجف ، الديوانية ، ذ قار ، ميسان ، البصرة) ، في حين تباينت الهزات الى الاعلى كثافة شمال شرق العراق (دهوك ،اربيل ، السليمانية ، شمال كركوك) المحافات القريبة من الحدود الايرانية والتركية .

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

خريطة (11) كثافة الهزات الارضية لسنة 2023



خريطة (12) كثافة الهزات الارضية لسنة 2024



المصدر :الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي –قسم الرصد الزلزالي 2024-2023

7 . 2 . 5 . كثافة الهزات الارضية الكلية لمنطقة الدراسة

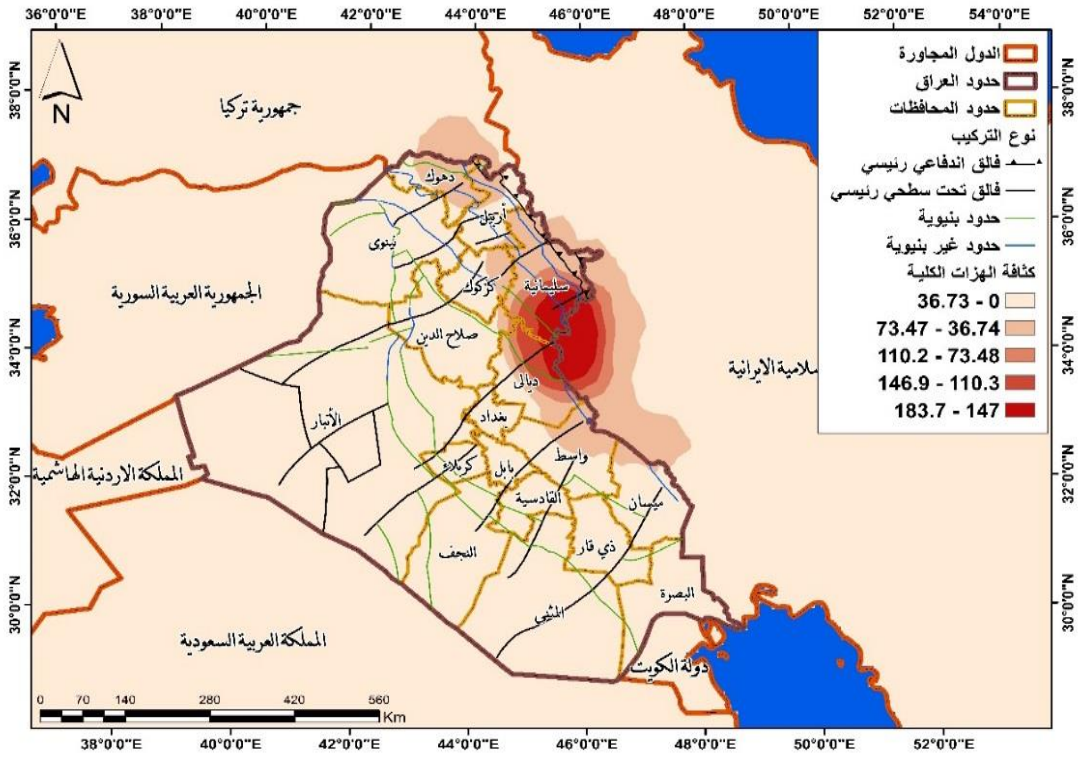
بعد استخراج كثافة الهزات الارضية للمحافظات العراقية والمناطق المجاورة لها تم استخراج الهزات الارضية الكلية ، لمنطقة الدراسة وكانت كالاتي :-

أدنى فئة زلزالية (0 - 36.73)هزة ارضية شملت المحافظات (الأنبار، المثنى، ذي قار، ميسان، البصرة، وأجزاء من النجف وكربلاء) اذ تقع هذه المحافظات ضمن ما يُعرف بـ المنطقة المنخفضة أو السهل الرسوبي، وهي منطقة مستقرة تكتونيًا تقع في الجزء الجنوبي والغربي من العراق ،مع عدم وجود فوالق نشطة رئيسة،اظهرت الخريطة (13) غياب الصدوع السطحية أو التحت سطحية

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

المؤثرة.اما طبيعة الأرض فيها منبسطة وسهلية، تتكون من رواسب طينية ورملية تعود للعصر الرباعي.ساعدها موقعها التكتوني بعيدًا عن منطقة تصادم الصفائح التكتونية (الصفيحة العربية مع الصفيحة الأوراسية)، مما يجعلها أقل تعرضًا للإجهاد التكتوني.النشاط الزلزالي: شبه معدوم، وقد ترجع الهزات النادرة في هذه المناطق إلى تأثيرات بعيدة أو داخلية غير تكتونية (مثل انخساف أرضي بسبب النشاط البشري أو تغيرات المياه الجوفية).هذه المناطق تشكل بيئة مستقرة جيولوجياً، لذا تُسجل أدنى مستويات للهزات الزلزالية. يُفضّل الاستثمار والتوسع العمراني فيها نظرًا لانخفاض المخاطر الزلزالية. **اما** أعلى فئة زلزالية مابين (147 - 183.7) هزة ارضية شملت (شمال شرق العراق، لاسيما محافظة السليمانية، وامتدادها إلى حلبجة، شرق ديالى، أجزاء من شمال واسط) خريطة (13).اذ تقع هذه المحافظات ضمن نطاق جبال زاغروس، والتي تمثل منطقة تصادم مباشر بين الصفيحة التكتونية العربية (التي تتحرك شمالًا) والصفيحة الأوراسية. وجود عدد كبير من الفوالق النشطة: كما تُظهر الخريطة، هذه المناطق مخترقة بعدد كبير من الفوالق الرئيسة (سطحية وتحت سطحية)، مثل صدع زاغروس وخط الفالق العملاق المعروف بـ .Main Thrust Fault، فهي ذات تضاريس: جبلية وعرة، تميزها طيات وتراكيب جيولوجية نشطة، وتعد من أكثر المناطق المعرضة للتصدعات والانهيارات الأرضية.ذات موقع تكتوني يمثل منطقة إجهاد جيولوجي نشط جدًا بسبب الحركة التصادمية المستمرة.كان فيها النشاط الزلزالي مرتفع ومستمر، وقد سجلت المنطقة تاريخيًا العديد من الزلازل المدمرة. لذلك . تتطلب سياسات بناء صارمة ومراعاة للاعتبارات الزلزالية، وتعد من أخطر المناطق في العراق **زلزاليًا.**

خريطة (13) كثافة الهزات الارضية للسنوات (2021-2022-2023-وثماني اشهر من2024)



المصدر :الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي –قسم الرصد الزلزالب للسنوات (2021-2022-2023-ثماني اشهر من2024)

7 . 3 . شدة الهزات الارضية للسنوات المعتمدة

تقاس الشدة بمدى التاثير الفعلي للزلزال على الانسان والمباني والتضاريس، و على الرغم من أن القرب من الصدوع يلعب دوراً هاماً في مستوى شدة الزلزال، إلا أنه ليس العامل الوحيد، فظروف الأرض في المنطقة المتضررة بالزلزال، وجودة البناء، وعدد طوابق المبنى، لها تأثير كبير على مستوى الشدة. يكاد يكون من المستحيل تحديد شدة الزلزال في مختلف المناطق باستخدام حلول تحليلية،ان انشاء الخرائط التحليلية الموثوقة أمرضروري لقياس لشدة الزلزال (Yalcin,2022) اشارت البيانات المعتمدة ان هناك تبايناً مابين قيم شدة الزلازل بين السنوات المعتمدة للدراسة فضلا عن تباينها بين شهور السنة ذاتها ،تم تحليل البيانات لمنطقة الدراسة كالاتي :-

1. 3. 7 شدة الهزات الارضية لسنة 2021

تباين توزيع شدة الهزات الارضية في المحافظات العراقية والمناطق المجاورة لسنة (2021) بالاعتماد على بيانات جدول (1) مابين شهور السنة المعتمدة، اذ تراوح توزيع الشدة مابين(14) هزة في شهر تشرين الثاني و49 هزة في شهر ميسان ،سجلت أقل هزة بقوة(1.6) درجة (شباط)، أعلى هزة مسجلة بلغت(7.2)درجة (كانون الاول) يُعد زلزالاً متوسطًا إلى قوي وهي قيمة خارجة عن النطاق المعتاد لبقية أشهر السنة.بينما بلغ مجموع شدة الزلازل (الطاقة الإجمالية المقدرة) يتفاوت بين(42.6) (تشرين الثاني) و(150.5 (ميسان). بلغ المتوسط العام للقوة بين (2.87) (حزيران) و (3.24)(ايلول). وبهذا بلغت قيم الانحراف المعياري (قياس التشتت والتقلب في القوة):تفاوتا في قوة الهزات خلال الشهر. سجل أعلى انحراف معياري (0.87) في كانون الثاني ، ما يدل على وجود هزات قوية ومتفاوتة، بينما أدنى انحراف معياري كان(0.43) في(تشرين الثاني) ، مما يشير إلى أن معظم الهزات كانت متقاربة في القوة وبهذا كان شهر ميسان الأشد زلزاليًا من حيث العدد والمجموع الكلي. بينما شهركانون الاول شهد أقوى هزة (7.2 درجة). اظهرت خريطة (14) توزيع فئات شدة النشاط الزلزالي الاقل من 3 تشمل محافظات غرب العراق بعدة عن الحزام الزلزالي النشط ،فهي فئة ضعيفة جدا او مستقرة ، اما الشدة التي تتراوح بين 3 – 4 درجات تشمل مناطق جنوب العراق محافظات (النجف ، ذي قار، ميسان) ،فهي ذات شدة زلزالية منخفضة .

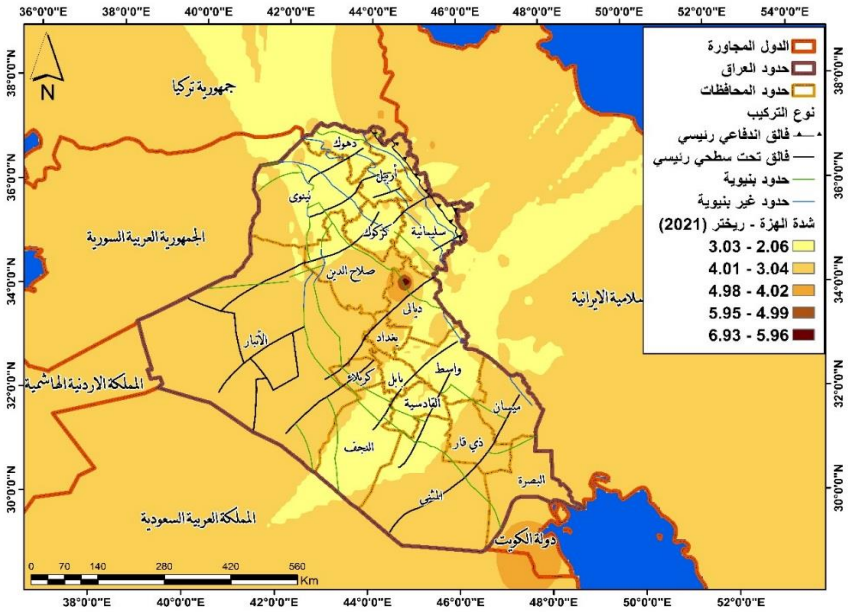
مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

جدول (1) توزيع شدة الهزات الارضية في المحافظات العراقية والمناطق المجاورة 2021

الشهر	العدد	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المجموع	المتوسط	الانحراف المعياري
1_2021	31	2.3	5.1	91.9	2.96	0.55
2_2021	29	1.6	4.8	90.8	3.13	0.62
3_2021	19	2.2	4.1	59.6	3.13	0.5
4_2021	49	2.4	5.1	150.5	3.07	0.55
5_2021	21	2.5	4.4	63.6	3.02	0.56
6_2021	36	2.5	5.2	103.4	2.87	0.5
7_2021	48	2.4	5	147	3.06	0.51
8_2021	21	2.5	4.4	62.8	2.99	0.52
9_2021	32	2.5	4.4	103.7	3.24	0.56
10_2021	22	2	3.8	64.1	2.91	0.43
11_2021	14	2.5	4.3	42.6	3.04	0.47
12_2021	30	2.3	7.2	94.4	3.14	0.87

المصدر :الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية

خريطة (14) شدة الهزات الارضية (2021)
والرصد الزلزالي –قسم الرصد الزلزالي (2021)



المصدر : المصدر :الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي – قسم الرصد الزلزالي 2021 باعتماد برنامج (arcgis 10.8)

في حين تراوحت الشدة مابين 4-5 درجات درجات شملت مناطق الوسط بغداد بابل كربلاء فهي ذات نشاط متقطع تاثيره اقل مقارنة بالشمال العراقي ، اما قيم الشدة الواقعة بين 5-6 ذات شدة زلزالية مرتفعة شملت المحافظات (ديالى – كركوك – شمال واسط فهي تقع ضمن نطاق زاغروس ، اما مناطق الفئة الاشد قوة الاعلى من 6 درجات تقع قرب الحدود الايرانية ضمن اقليم كوردستان العراق لاسيما السليمانية .

7 .3 .2 شدة الهزات الارضية لسنة 2022

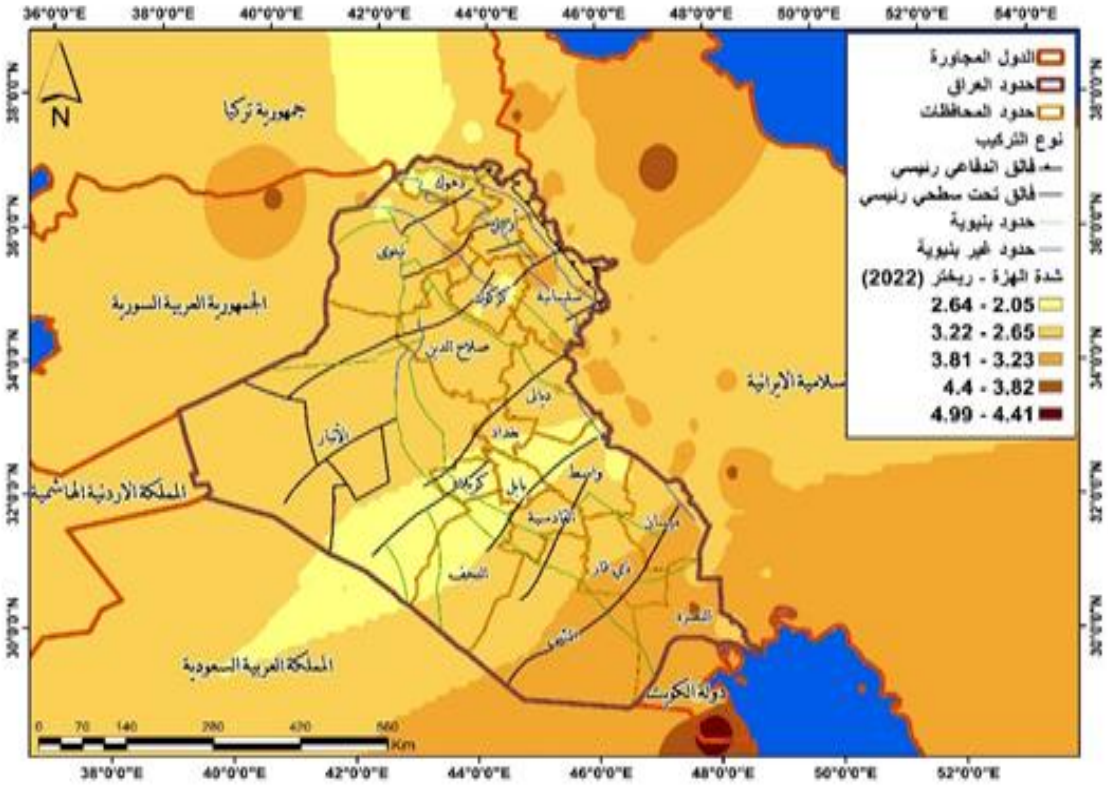
اشارت بيانات جدول (2) ان عدد الهزات الأرضية تراوح بين 17 (شهر تشرين الثاني) و56 هزة (ايار)، ما يدل على تفاوت في النشاط الزلزالي على مدار العام. الأشهر ذات النشاط المنخفض كانت تشرين الاول (19) تشرين الثاني (17) وكانون الاول (20) اما .قوة الهزات أقل هزة مسجلة كانت بقوة 1.0 درجة في ايار، وهذا يدل على تسجيل هزات ضعيفة جدًا. بينما أقوى هزة سُجلت في حزيران (5.0 درجة)، وهي من الهزات المعتدلة التي قد يشعر بها على السطح. سجل أعلى مجموع للهزات في ايار (174.3)، بينما أدنى مجموع في تشرين الثاني (49.5)، ما يعكس قلة النشاط خلال هذا الشهر. اما معدل قوة الهزات تراوح بين(2.74)أدنى متوسط في شهر(شباط) ،و(3.16) أعلى متوسط في كانون الثاني، هذا يشير إلى أن معظم الهزات كانت من النوع الخفيف أقل من(4) درجات ،اما الانحراف المعياري يُستخدم لقياس تشتت قوة الزلازل داخل الشهر الواحد.أكبر قيمة كانت في ايار (0.63) دلالة على تباين واضح بين الزلازل بعضها ضعيف جدًا وبعضها أقوى،سجل أقل انحراف في تشرين الاول (0.37) دلالة على أن الهزات كانت متقاربة في القوة . وبهذا ان شهر ايار يُعد الأكثر نشاطًا، من حيث العدد والمجموع والانحراف المعياري.المدة بين ايار إلى كانون الاول شهدت نسبياً كثافة زلزالية أعلى من أشهر الشتاء. الأشهر الأخيرة من السنة (تشرين الاول – كانون الاول) سجلت نشاطًا أقل من حيث العدد والقوة، ،اظهر الجدول أن معظم الزلازل في العراق لسنة 2022كانت خفيفة إلى معتدلة، ما يتفق مع الطبيعة الجيولوجية للمنطقة وتأثير التصادم التكتوني شمال شرق البلاد اما توزيعها الجغرافي خريطة (15) ان الفئات (2.64 - 2.05) مناطق تعاني من انخفاض شديد، المنطقة الغربية والجنوبية الغربية (الأنبار، المثنى، النجف، كربلا، أجزاءمن جنوب صلاح الدين غرب بابل، الفئة 3.22 - 2.65 ، النشاط الزلزالي المنخفض شمل المحافظات بغداد، بابل (الجزء الشرقي واسط (الغربي نينوى (الغربي جنوب ديالى 3.23 3.81 -نشاط متوسطي رميسان (الغربي(نينوى (الشرقي(كركوك ديالى 4.4 - 3.82اربيل ديالى (الشرقي) ميسان (الشرقي)اعلى فئة (4.99 - 4.41) في المناطق قرب الحدود الشرقية والجنوبية للعراق الشرقية، وبالتحديد بالقرب من البصرة ، ميسان ، وبعض مناطق ديالى .

جدول (2) توزيع شدة الهزة الارضية في المحافظات العراقية والمناطق المجاورة لسنة (2022)

الشهر	العدد	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المجموع	المتوسط	الانحراف المعياري
1_2022	26	2.5	4.3	82.4	3.16	0.48
2_2022	26	2	4.4	71.4	2.74	0.51
3_2022	28	2.4	4.2	87.4	3.12	0.49
4_2022	24	2	4	72.7	3.02	0.46
5_2022	56	1	4.2	174.3	3.11	0.63
6_2022	21	2	5	61.8	2.94	0.6
7_2022	26	2.1	4.3	75.4	2.9	0.53
8_2022	27	2.5	4	83.1	3.07	0.45
9_2022	28	2.5	3.9	87.4	3.12	0.4
10_2022	19	2.4	3.6	55.3	2.91	0.37
11_2022	17	2	3.9	49.5	2.91	0.45
12_2022	20	2.2	3.8	60.9	3.04	0.47

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

خريطة (15) توزيع شدة الهزة الارضية 2022
والرصد الزلزالي –قسم الرصد الزلزالي (2022)



المصدر :الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية

3. 3. شدة الهزات الارضية لسنة 2023

تراوح عدد الهزات بين 16 هزة في نيسان كأقل شهر، و48 هزة في أيلول كأعلى قيمة. دلالة على تفاوت شهري في النشاط الزلزالي، وقد يدل على تفعيل فوالق معينة في أوقات محددة خلال العام . اما قوة الهزات (الحد الأدنى والأعلى سُجلت أضعف هزة بقوة 1.0 درجة في أيلول وأقوى هزتين بقوة 5.2 درجة في كل من آذار وأيلول دلالة الى وجود زلازل متفاوتة الشدة بين الخفيفة والمتوسطة، وهو نمط معتاد في مناطق ذات نشاط تكتوني نشط نسبيًا مثل شمال شرق العراق .بينما سجل أعلى مجموع في حزيران بمقدار 140.2 درجة، ويعود ذلك إلى ارتفاع عدد الهزات في ذلك الشهر هزةالى (44) بينما أقل مجموع في نيسان بقيمة 52.1 درجة، يتماشى مع قلة عدد الهزات المسجلة.بينما تراوح المتوسط الشهري لقوة الزلازل بين 2.71 درجة في آب كأدنى قيمة، و3.37 درجة في تشرين الأول كأعلى متوسط. يشير ذلك إلى أن معظم الزلازل كانت خفيفة إلى معتدلة، وهي ضمن النطاق المعتاد للنشاط الزلزالي في العراق.اما أعلى قيمة للانحراف المعياري كانت في أيلول بمقدار 1.03، ما يدل على وجود تشتت كبير في شدة الزلازل زلازل خفيفة وأخرى متوسطة إلى قوية و أقل انحراف في آب بمقدار 0.34، ما يدل على تقارب شدة الزلازل خلال ذلك الشهر. وبهذا يتميز عام 2023 بتنوع في النشاط الزلزالي من حيث العدد والقوة. لوحظت ذروتان للنشاط في حزيران (من حيث المجموع والعدد) وأيلول (من حيث العدد والانحراف معظم الزلازل بقيت ضمن النطاق الخفيف إلى المتوسط، مع ظهور هزات أقوى فيمكن أن يكون لهذا التفاوت ارتباط بخصائص الفوالق النشطة، وحركة الصفائح التكتونية، إضافة إلى عوامل موسمية أو مناخية غير مباشرة.

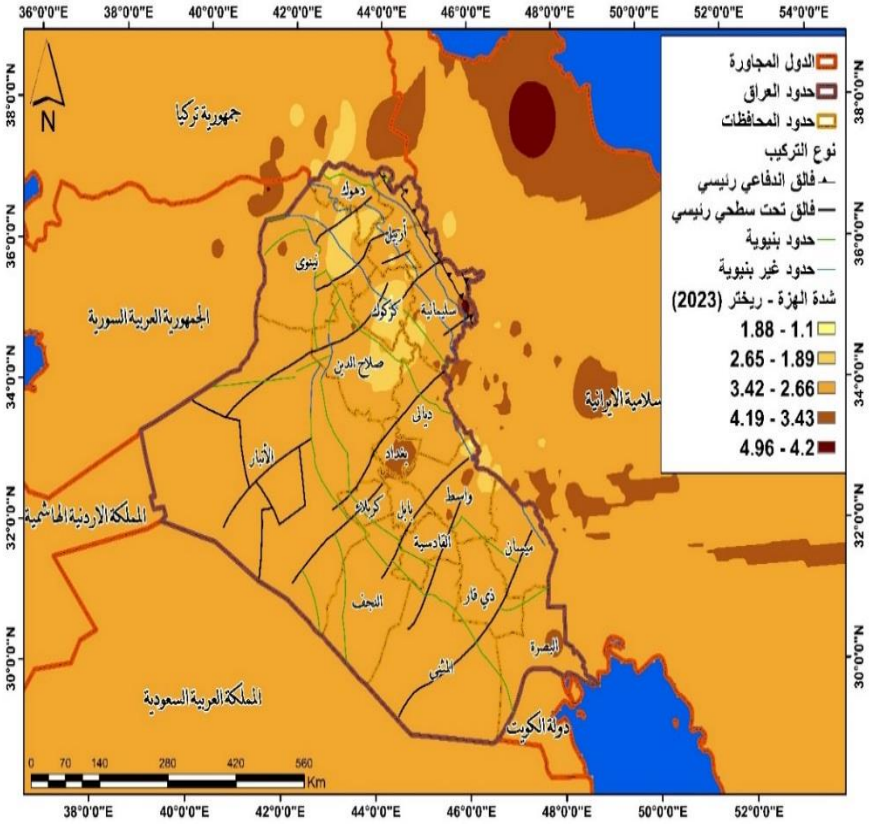
اما توزيع فئات الشدة الزلزالية حسب المحافظات، خريطة (16) المحافظات ذات أقل متوسط شدة زلزالية (1.11 – 1.88) درجة هي محافظات (الأنبار لاسيما غرب الرمادي ، المثنى ، ذي قار، البصرة) تقع هذه المحافظات ضمن المنطقة الصحراوية الجنوبية الغربية، وهي مناطق مستقرة جيولوجيًا، وتُسجّل نادرًا أي نشاط زلزالي يُذكر. اما المحافظات ذات الشدة المنخفضة (1.89 – 2.65 درجة فهي(واسط ،النجف ، القادسية ، ميسان ، كربلاء) تتميز هذه المحافظات بهدوء نسبي في النشاط الزلزالي، رغم وقوع بعضها قرب مناطق حافة الحزام الزلزالي.في حين المحافظات ذات نشاط المتوسط (2.66 – 3.42) درجة (غرب ووسط كركوك، الجزء الاوسط من نينوى والجزء الأوسط من ديالى، صلاح الدين ، بغداد ومحافظة بابل تقع هذه المحافظات في مناطق انتقالية جيولوجيًا بين الحزام الزلزالي الشرقي والمناطق المستقرة جنوبًا، وتُسجل هزات متوسطة القوة على مدار العام. اما المحافظات ذات الشدة المرتفعة (3.43 – 4.19) درجة (أجزاء من محافظة ديالى (شمال شرق بعقوبة، شرق محافظة كركوك، شمال محافظة نينوى لاسيما المناطق الشرقية القريبة من دهوك هذه المحافظات تقع على مقربة من المناطق الجبلية والهضاب المرتبطة بحركة الفوالق الزلزالية اما المحافظات ذات أعلى متوسط شدة زلزالية (4.2 – 4.96 درجة) شمال شرق محافظة السليمانية تعد الأكثر نشاطًا زلزاليًا، وتقع ضمن نطاق فالق زاغروس النشط. سُجّلت فيها أقوى الهزات بسبب قربها من الصفائح التكتونية النشطة المنطقة عرضة لهزات متوسطة إلى قوية تُظهر المناطق الشمالية الشرقية (خصوصاً إقليم كردستان) أعلى مستويات النشاط الزلزالي بسبب قربها من حدود الصفائح التكتونية كلما اتجهنا جنوباً وغرباً، انخفض النشاط الزلزالي تدريجياً حتى يصل إلى أدنى مستوياته في المناطق الصحراوية والسهول الجنوبي

جدول (3) توزيع شدة الهزة الارضية في المحافظات العراقية والمناطق المجاورة لسنة (2023)

الشهر	العدد	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المجموع	المتوسط	الانحراف المعياري
1_2023	31	2	4.7	95.3	3.07	0.67
2_2023	18	1.7	4.8	57.1	3.17	0.83
3_2023	24	2.1	5.2	79.5	3.31	0.7
4_2023	16	2.5	4.6	52.1	3.25	0.54
5_2023	28	2	4.9	85.1	3.03	0.61
6_2023	44	2.4	4.9	140.2	3.18	0.63
7_2023	30	2.4	4.6	88.9	2.96	0.48
8_2023	19	2.1	3.3	51.5	2.71	0.34
9_2023	48	1	5.2	131.5	2.73	1.03
10_2023	23	2.3	4.4	77.6	3.37	0.6
11_2023	24	2	5	73.6	3.06	0.69
12_2023	20	2.1	4.3	61.1	3.055	0.62

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

خريطة (16) توزيع شدة الهزة الارضية 2023
والرصد الزلزالي –قسم الرصد الزلزالي (2022)



المصدر :الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية

7 .3. 4 شدة الهزات الارضية لسنة 2024

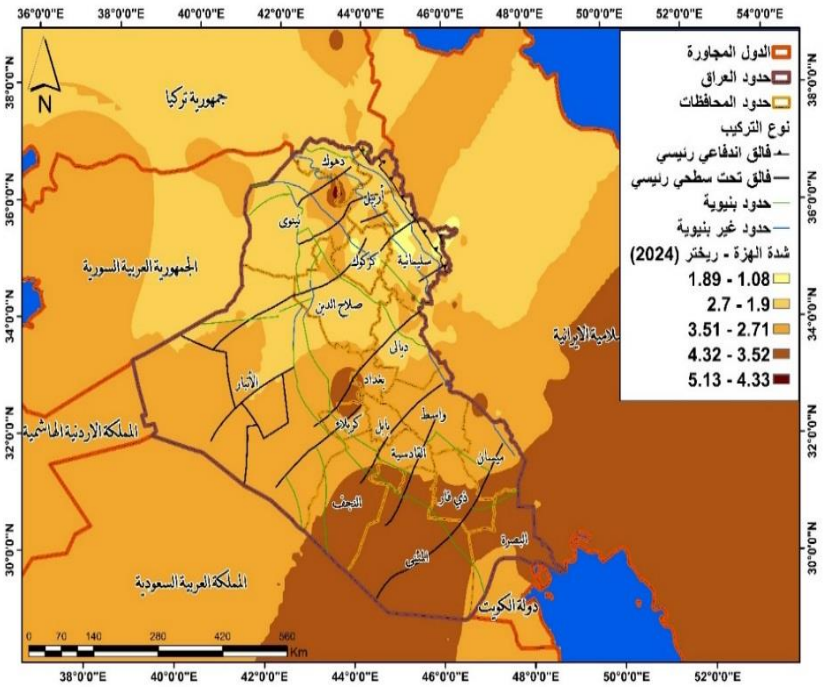
يزداد عدد الهزات بشكل ملحوظ من شهر نيسان (19 هزة) شهر اب (48 هزة)، ما قد يدل على ارتفاع في النشاط الزلزالي خلال أشهر الصيف. شهر اب هو الأعلى من حيث عدد الهزات، مما يعني تكرارًا أكبر للهزات، وإن كانت شدتها متوسطة إلى ضعيفةاما الحد الأدنى والحد الأعلى ، سجلت بعض الزلازل الضعيفة جدًا (1.0 في اب)، مما يشير إلى نشاط زلزالي خفيف ومتنوع. أعلى هزة سُجلت كانت بقوة 5.4 في حزيران، وهو مؤشر على وجود هزة قوية نسبيا اما الانحراف المعياريتراوحت قيمته بين 0.46 و0.86، ما يدل على تفاوت ملحوظ في شدة الهزات في بعض الأشهر، خاصة حزيران واب ، اما توزيعها الجغرافي فنطاق القيم العليا جداً (5.13 – 4.33) شرق ديالى و الاجزاء الجنوبية الشرقية من واسط الاجزاء الشرقية من ميسان ومعظم أجزا البصرة اما نطاق الفئة (4.32– 3.52) شملت كربلاء، بابل ،ذي قار، المثنى، اجزاء الشرقية من النجف ،أجزاء من بغداد الشرقية والجنوبية الشرقية الاجزاء الغربية والشمالية من كركوك وصلاح الدين و نينوى والاجزاء الشرقية من ذي قار اما الفئة الاقل شغلت المحافظات الأنبار غرب نينوى، دهوك أجزاء الغربية من صلاح الدين وغرب النجف و غرب المثنى تمثل هذه المناطق الجزء المستقر من منطقة الدراسة .

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

جدول (4) توزيع شدة الهزة الارضية في المحافظات العراقية(2023)

الشهر	العدد	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المجموع	المتوسط	الانحراف المعياري
1_2024	20	2	3.9	51.4	2.57	0.46
2_2024	20	2	4.4	55.5	2.77	0.67
3_2024	22	1.4	4.3	55.1	2.5	0.63
4_2024	19	2	3.7	51.3	2.7	0.49
5_2024	19	1.9	4	53.8	2.83	0.66
6_2024	35	1.8	5.4	104.8	2.99	0.86
7_2024	39	1.4	4.3	96.3	2.46	0.64
8_2024	48	1	4.5	127.3	2.65	0.86

خريطة (17) توزيع شدة الهزة الارضية لسنة (2024)
والرصد الزلزالي –قسم الرصد الزلزالي (2024)



المصدر :الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

7 .3. 4 شدة الهزات الارضية في المحافظات العراقية والمناطق المجاورة لسنوات الدراسة

اوضحت بيانات جدول (5) **توزيع شدة الهزة الارضية في المحافظات العراقية والمناطق المجاورة لمدة الدراسة** اذ كان عدد الهزات مرتفعًا بين 318 إلى 350 هزة سنويًا خلال 2021–2023، ما يعكس نشاطًا زلزاليًا دائمًا في المناطق الشرقية المرتبطة بالحزام البنيوي النشط زاغرروس اما سنة 2021سجلت أعلى قوة زلزالية (7.2) حسب مقياس ريختر اذ تشير هذه القيمة إلى هزة عنيفة، وعلى الأرجح وقعت على فالق زاجروس. مما يدل على استمرار النشاط الزلزالي العميق، وربما كان ذلك نتيجة لحركة مفاجئة على صفيحة الحدود الإيرانية. اما سنة 2024 سجل انخفاض ملحوظ في المتوسط إلى 2.68 ريختر على الرغم من عدد الهزات الكبير (224 خلال 8 أشهر336 تقريبًا عند التنبؤ السنوي)، فإن المتوسط أقل. هذا يُفسَّر بازدياد في "الهزات الصغيرة" – وهي غالبًا من نوع الهزات التكتونية السطحية أو ما يسمى بـ"الهزات النشطة المحلية.

اما مؤشرات الانحراف المعياري بلغت أعلى قيمة في 2024 (0.73) تليها 2023 (0.72) مما يدل على تباين أكبر في شدة الهزات، وهذا يرتبط بعدم استقرار جيولوجي أكبر في بعض المناطق كاحتمالية وقوع زلازل متوسطة بعد صغيرة أو العكس . اما التوزيع الجغرافي الذي اظهرته الخريطة (18) النطاق المرتفع شرق العراق (ديالى، واسط، السليمانية، ميسان) ، ضمن نطاق حزام زاغروس النشط، صدوع انضغاطية نشطة ، اما شمال العراق (نينوى، دهوك) متوسط قرب فوالق ثانوية او صفيحة الأناضول ، بينما غرب العراق (الأنبار) منخفض صخور رسوبية قديمة مستقرة جنوب العراق (البصرة، المثنى) منخفض إلى متوسط نشاط محلي ناتج عن تخلخل الرواسب العميقة.

جدول (5) توزيع شدة الهزة الارضية في المحافظات العراقية والمناطق المجاورة لمدة الدراسة

السنة	العدد	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المجموع	المتوسط	الانحراف المعياري
2021	350	1.6	7.2	1069	3.05	0.58
2022	318	1	5	961.6	3.02	0.52
2023	325	1	5.2	993.5	3.05	0.72
2024(8أشهر)	224	1	5.4	600.9	2.68	0.73

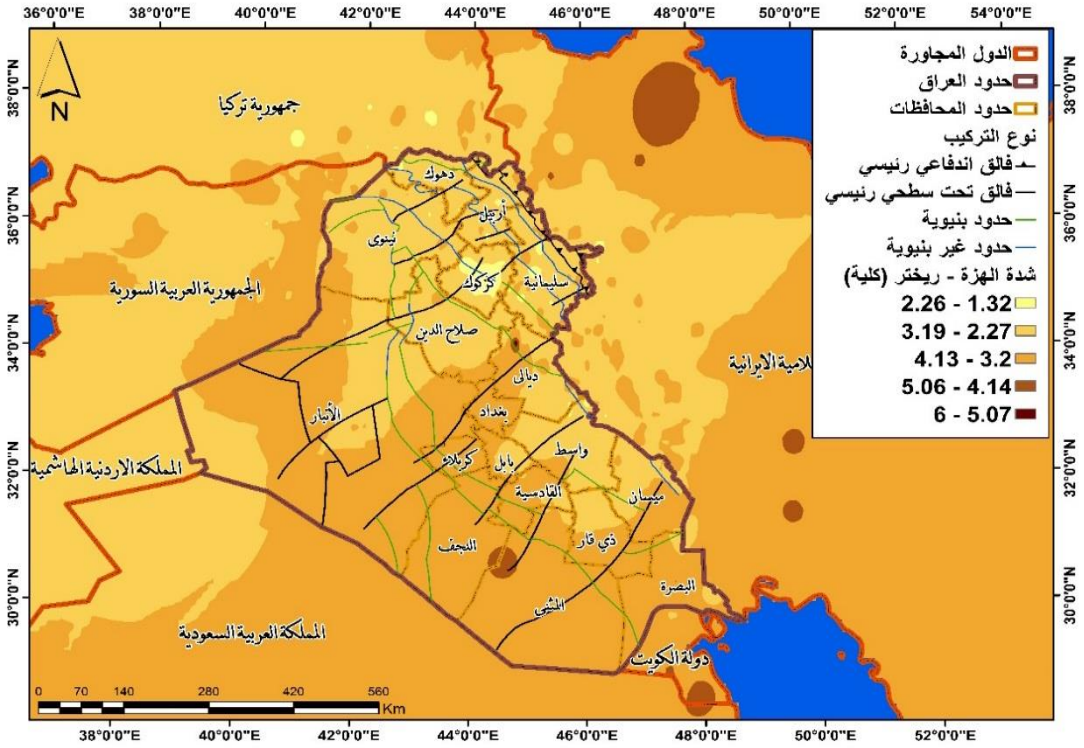
المصدر :الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي –قسم الرصد الزلزالي لسنوات الدراسة

4 .7 عمق الهزات الارضية في المحافظات العراقية والمناطق المجاورة لسنوات الدراسة

يشير عمق الهزات الارضية الى المسافة بين سطح الارض ونقطة البؤرة الزلزالية التي يبدا منها الزلال داخل القشرة الارضية ، اذ شهد العقد الماضي اهتمامًا كبيرًا بالعلاقات بين الغلاف الصخري وبنيته وتكوينه عبرالقارات. اتضح أن الآراء المقبولة التي أثبتت نجاحها وظلت دون منازع لمدة 20 عامًا، وعلى وجه الخصوص، لم تتمكن رؤية عامة واحدة للغلاف الصخري القاري من تفسير الاختلافات في أعماق الزلازل، والسُمك المرن، والتاريخ الجيولوجي المُلاحظ عادةً بين الدروع القديمة والحديثة. أن القشرة الأرضية تصبح أكثر تجانسًا مع زيادة العمق. وفي العمق الضحل، يُشيران إلى أن العديد من عمليات بدء التصدعات تتوقف بسبب عدم التجانس على نطاق صغير قبل أن تتطور التصدعات إلى زلازل أكبر ، تعد الزلازل السطحية اكثر خطرا علة البنية التحتيةفالعمق يحدد مدى انتشار الطاقة الزلزالية المرتبط بنوع الصفيحة ونوع الحدود التكتونية (Huang, 2025) . تم صنيف عمق الهزات الارضية في منطقة الدراسة كالاتي :

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

خريطة (18) توزيع شدة الهزات الارضية الكلية في المحافظات العراقية والمناطق المجاورة



1. 4. 7 عمق الهزات الارضية في المحافظات والمناطق المجاورة لسنة 2021

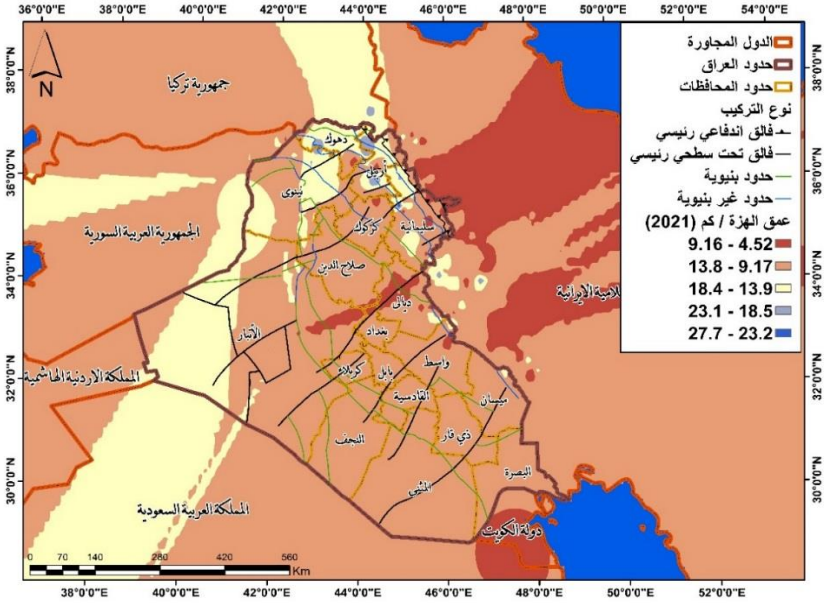
اشارت بيانات الجدول (6) ان معظم الأعماق المتوسطة بين 9 – 13 كم دلالة أن معظم الهزات كانت سطحية، وهي الأكثر شيوعًا في العراق بسبب طبيعته الجيولوجية هزات سطحية عادةً ما تكون أكثر ضررًا على السطح رغم كونها أضعف نسبيًا من الهزات العميقة. سجل شهر تموز و تشرين الثاني أعمق متوسط 13 كم، بينما سجل أعلى متوسط عمق للهزات في حزيران (13.08 كم) وتشرين الثاني (13.21 كم) مع أعلى انحراف معياري. وهذا يدل على وجود نشاط زلزالي أعمق خلال هذه الشهور، ربما مرتبط بصدوع أكبر أو تفاعل تكتوني أعمق في القشرة الأرضية. اما شهر ايار سجل أقل متوسط عمق (9 كم) وانحراف منخفظ هزات ضحلة، قد تكون قريبة جدًا من السطح، وربما محسوسة بشكل أكبر في المناطق القريبة من البؤر الزلزالية فكان هناك تباين في الانحراف المعياري سجل شهرحزيران أعلى تباين (6.58)، مما يدل على وجود هزات على أعماق متباينة جداً من سطحية إلى عميقة نسبياً بينما أشهر مثل شباط واب تظهر تباينًا محدودًا، أي أن أغلب الهزات كانت على أعماق متقاربة. اما الدلالة الجغرافية والمكانية للمناطق الشرقية والشمالية الشرقية من العراق (ديالى، السليمانية، دهوك، كركوك) تقع ضمن مناطق الشدّ التكتوني Zagros Fold) (Belt، حيث تحدث أغلب الهزات. العمق المتوسط يدل على أن مصدر الهزات في أغلب الحالات يقع ضمن القشرة الأرضية العلوية، ما يشير إلى تفاعل الصفيحة العربية مع الصفيحة الإيرانية خريطة (19)

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

جدول (6) توزيع عمق الهزة الارضية في المحافظات العراقية والمناطق المجاورة (2021)

الشهر	العدد	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المجموع	المتوسط	الانحراف المعياري
1_2021	31	3	25	382	12.32	5.69
2_2021	29	5	18	328	11.31	3.11
3_2021	19	4	21	197	10.36	5
4_2021	49	4	25	520	10.61	5.22
5_2021	21	3	19	189	9	4.33
6_2021	36	4	20	426	11.83	5.63
7_2021	48	5	33	628	13.08	6.58
8_2021	21	3	20	211	10.04	3.9
9_2021	32	4	26	377	11.78	5.48
10_2021	22	3	23	236	10.72	5.42
11_2021	14	5	25	185	13.21	5
12_2021	30	4	30	341	11.36	5.41

خريطة (19) توزيع عمق الهزات الارضية في المحافظات العراقية –قسم الرصد الزلزالي (2021) والمناطق المجاورة (2021)



المصدر :الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي

7 .4 .2 عمق الهزات الارضية في المحافظات والمناطق المجاورة لسنة 2022

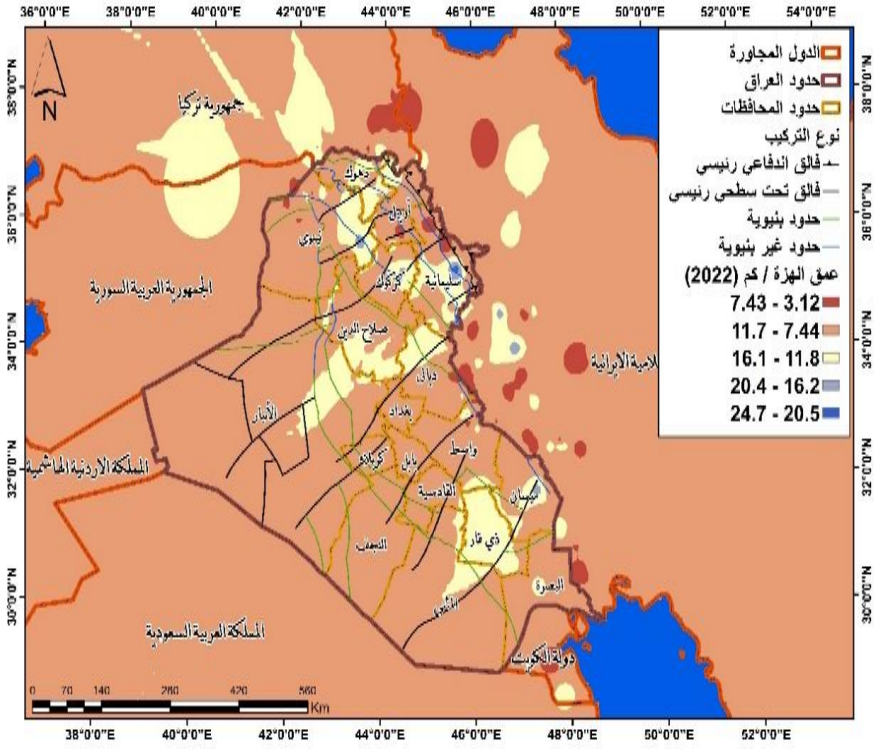
اشارت بيانات جدول (7) الى ان اعلى عدد هزة ارضية سجلت في شهر ايار بواقع 56 هزة ارضية الذي انعكس بدوره على اعلى مجموع للاعماق (657) ،وكان اقل متوسط عمق سجل في شهر كانون الاول بواقع (8 .15) كم دلالة على ان معظم هزات هذا الشهر سطحية نسبيا ، بينما سجل اعلى انحرلف معياري في شهر حزيران بمقدار(48 . 5) دلالة على تفاوت كبير في اعماق هزات الشهر .الا انه يظهر الاستقرار النسبي في شهر شباط اذ كان انحرافه الاقل (95. 2) دلالة على تشابه لعماق الهزات في ذلك الشهر . اما توزيعها الجغرافي سجلت محافظات نينوى ودهوك واربيل هزات ضحلة نسبيا (3-11 كم) دلالى على وقوعها فوق خنادق سطحية وتحت سطحية مما يشير الى نشاط زلزالي مرتفع تليها محافظة كركوك والسليمانية تدرج فيها العمق من ضعيف الى متوسط لاسيما في المناطق الشرقية القريبة من الحدود الايرانية ،اما ديالى وبغداد ظهر فيها الاعماق محدودة ، بينما تراوح عمق الهزات مابين (11-20)كم متوسط العمق شمل واسط وبابل وكربلاء والنجف بينما يظهر في محافظة ميسان وذي قار عمق اكبر للهزات (20.5 كم) على الرغم من خلوها من الفوالق النشطة السطحية الا انها قريبة من ايران ،بينما ظهرت الانبار وصلاح الدين مناطق شبه مستقرة تقع ضمن نطاق الاعماق الاقل تعرضا للهزات الارضية خريطة (20)

جدول (7) توزيع عمق الهزة الارضية في المحافظات العراقية والمناطق المجاورة لسنة (2022)

الشهر	العدد	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المجموع	المتوسط	الانحراف المعياري
1_2022	26	6	19	279	10.73	4.12
2_2022	26	6	18	242	9.3	2.95
3_2022	28	3	18	245	8.75	3.8
4_2022	24	6	25	250	10.41	4.27
5_2022	56	4	28	657	11.73	5.16
6_2022	21	3	14	195	9.28	3.25
7_2022	26	4	25	290	11.15	5.48
8_2022	27	4	20	303	11.22	4.47
9_2022	28	5	21	311	11.1	4.27
10_2022	19	3	18	176	9.26	4.11
11_2022	17	5	23	187	11	4.86
12_2022	20	2	18	163	8.15	4.25

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

خريطة (20) توزيع عمق الهزات الارضية في المحافظات
قسم الرصد الزلزالي (2022) العراقية والمناطق المجاورة (2022)

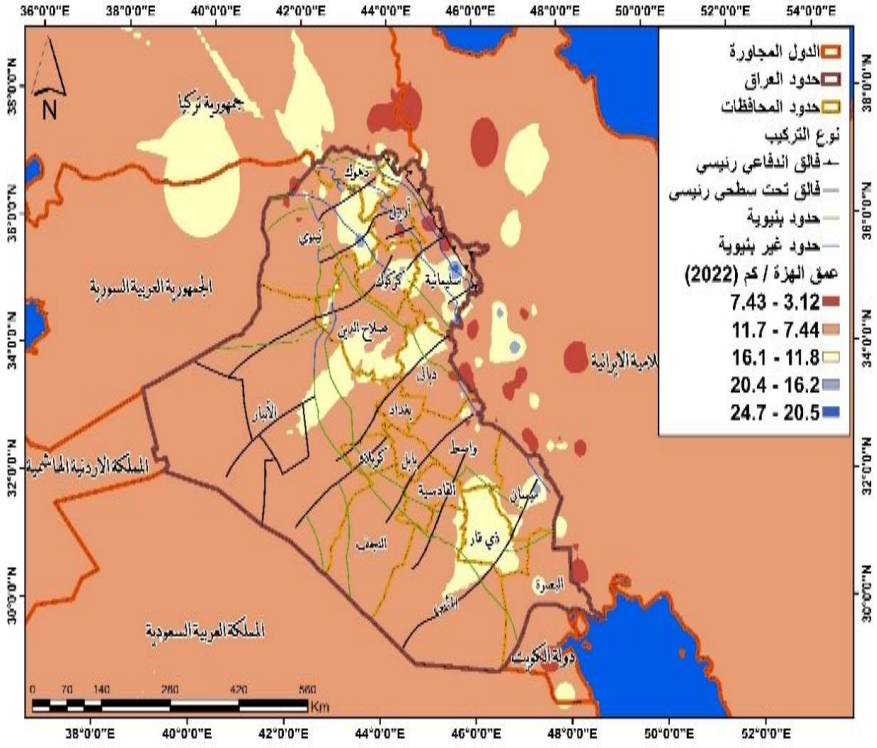


المصدر الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي

3. 4. 7 عمق الهزات الارضية في المحافظات والمناطق المجاورة لسنة 2023

اشارت بيانات جدول (8) ان شهر ايلول هو الاعلى من حيث العدد (48) هزة ارضية وبمجموعه الكلي (704)هزة وسجل المتوسط (66 . 14) مما يشير الى ذروة في في النشاط خلال الشهر ، بينما سجل شهر ميسان وشهر ايار اقل متوسط (87. 11 و 64. 9) مما يشير الى هدوء نسبي في النشاط ،واظهر شهر ايلول وشهر تشرين الثاني اعلى تباين في الانحراف المعياري (89. 6 ، 88. 6) على التوالي دلالة على اختلافات واسعة في بيانات الاشهر قد تكون في العدد او التوزيع ،بينما سجل شهر اب اقل قيمة في انحرافه المعياري (28. 3) دلالة على تجانس قيم بياناته، وكان توزيع العمق جغرافيا اكثر المحافظات عمقا للهزات الارضية بمعنى اقلها نشاطا كانت قيمها مابين (23.- 1. 28) شملت المحافظات (اجزاء من واسط ، كركوك ، دهوك) بينما سجلت المحافظات ديالى ، السليمانية ، شرق اربيل) عمقا اقل بمعنى نشاط اكثر، سجلت (1. 2 – 29. 7) كم فهي ذات زلازل سطحية جدا ، الخريطة (21)

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

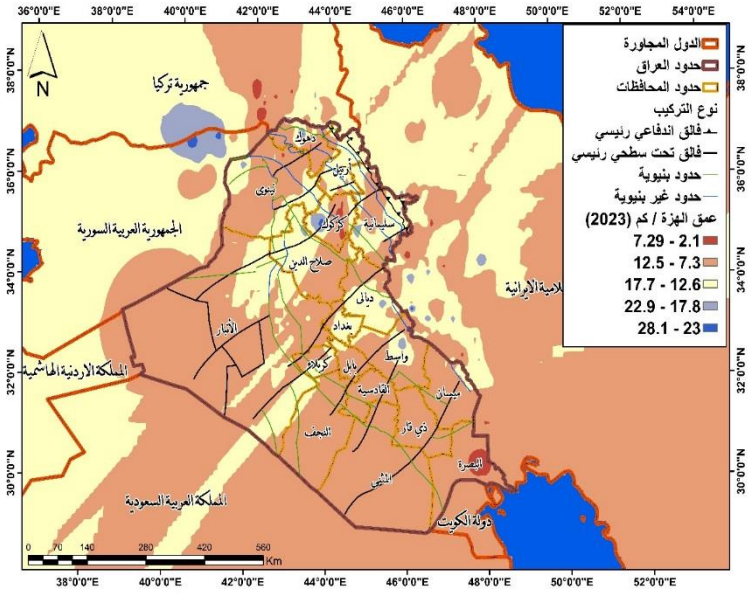


جدول (8) توزيع عمق الهزة الارضية في المحافظات العراقية والمناطق المجاورة (2023)

الشهر	العدد	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المجموع	المتوسط	الانحراف المعياري
1_2023	31	5	26	403	13	6.1
2_2023	18	5	23	222	12.33	5.22
3_2023	24	5	22	305	12.7	5.63
4_2023	16	5	28	190	11.87	6.13
5_2023	28	2	21	270	9.64	4.3
6_2023	44	4	26	556	12.63	5.99
7_2023	30	3	27	405	13.5	5.8
8_2023	19	7	19	200	10.52	3.28
9_2023	48	6	29	704	14.66	6.88
10_2023	23	5	25	252	10.95	5.27
11_2023	24	4	34	307	12.79	6.98
12_2023	20	6	25	235	11.75	5.02

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

خريطة (21) توزيع عمق الهزات الارضية في المحافظات العراقية
قسم الرصد الزلزالي (2023)
والمناطق المجاورة (2023)



المصدر الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي

4. 4. 7 عمق الهزات الارضية في المحافظات والمناطق المجاورة لسنة 2024

اشارت بيانات جدول (9) الى تزايد في عدد الزلازل من 20 زلزال في كانون الثاني الى 48 زلزال في شهر اب دلالة على نشاط زلزالي متزايد خلال هذه المدة في حين ان اعماق الهزات الارضية تراوحت بين (0- 39) كم دلالة على ان معظم الزلازل في العراق لهذه السنة ضحلة تحدث في القشرة الارضية العليا ، ان زيادة في المتوسط الشهري لاعماق الهزات بين شهري (ايار – اب) دلالة على تغير في النشاط التكتوني او تحرك للفوالق الارضية ،في حين تركزت المناطق النشطة في (نينوى ،السليمانية ، ميسان) الخريطة 22 .

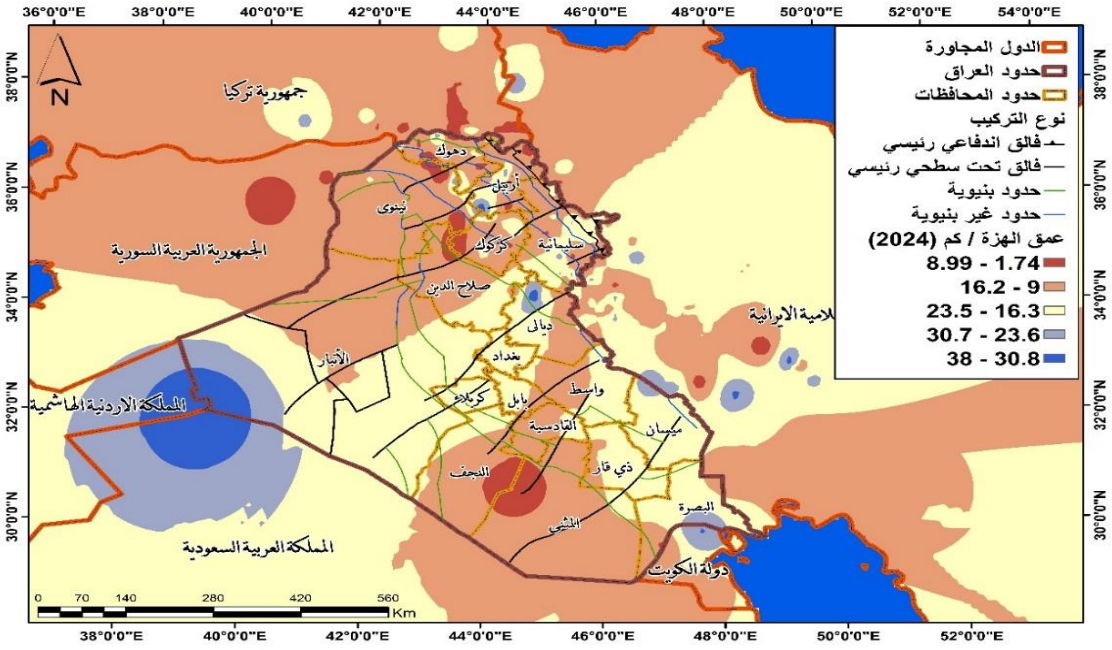
جدول (9) توزيع عمق الهزة الارضية في المحافظات العراقية(2024)

الشهر	العدد	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المجموع	المتوسط	الانحراف المعياري
1_2024	20	1	37	218	10.9	7.89
2_2024	20	6	35	233	11.65	7.33
3_2024	22	1	25	189	8.59	5.22
4_2024	19	5	35	233	12.26	7.6
5_2024	19	0	30	284	14.94	8.97
6_2024	35	5	39	610	17.42	10.45
7_2024	39	5	39	641	16.43	9.06
8_2024	48	4	34	790	16.45	8.87

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

المصدر :الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي قسم الرصد الزلزالي (2024)

خريطة (22) توزيع عمق الهزات الارضية في المحافظات العراقية (2024)



5. 4. 7 عمق الهزات الارضية الكلية في المحافظات والمناطق المجاورة

اشارت بيانات جدول (10) توزيع عمق الهزات الارضية للسنوات المعتمدة للدراسة الى تقلص عدد الهزات الارضية من (350 هزة في 2021 الى 224 هزة حتى نهاية شهر اب وهذا لايعني بالضرورة انخفاض النشاط الزلزالي كونه يمثل فقط البيانات المسجلة حتى وقت معين من 2024 ، بينما بلغ الحد الادنى (0) كم سنة 2024 دلالة على حدوث هزات سطحية تماما ربما يكون على تماس مباشر مع سطح الارض ،ازداد الحد الاعلى من (309 كم (2021) الى (39) كم (2024) دلالة على رصد هزات على اعماق اكبر ، ارتفع الانحراف المعياري للظاهرة من 21. 5)كم (2021) الى (17. 9) (2024) وبهذا اصبحت اعماق الهزات الارضية اكثر تباينا من السطحية جدا الى العميقة . اما توزيعها الجغرافي شمل الفئة (33. 2 – 46. 9 9) كم (بغداد ، بابل ، واسط ، ديالى ، كربلاء ، النجف ، المثنى 9 ذات مناطق رسوبية رخوة ذات نشاط زلزالي سطحي قد يكون محسوسا وخطيرا رغم شدته المنخفضة بسبب القرب من السطح ، بينما شملت فئة العمق (6. 16 – 47. 9) كم (ذي قار ، ميسان ، اجزاء من البصرة ، شمال الديوانية)فهي بيئة انتقالية بين رسوبية ومستقرة تكتونيا زلازل متوسطة الضحالة ، معتدلة التاثير ، اما فئة العمق مابين (7. 16 – 7. 23)كم شمل محافظات (كركوك ، صلاح الدين ،اجزاء من نينوى ،شمال ديالى ، وجنوب السليمانية)ذات نشاط زلزالي عال في مناطق قريبة من الطيات الجبلية تعكس تحركات القشرة العربية باتجاه ايران ، في حين بلغت القيم مابين(0 8. 23 – 8. 30)كم شملت المحافظات (اربيل ، سليمانية ، دهوك ، شمال كركوك) فهي مناطق مرتبطة بالفوالق التكتونية ، كالصدوع،بينما شملت الفئتين الاخيرة الانبار وغرب المثنى نشاطا ضعيفا خريطة (23) .

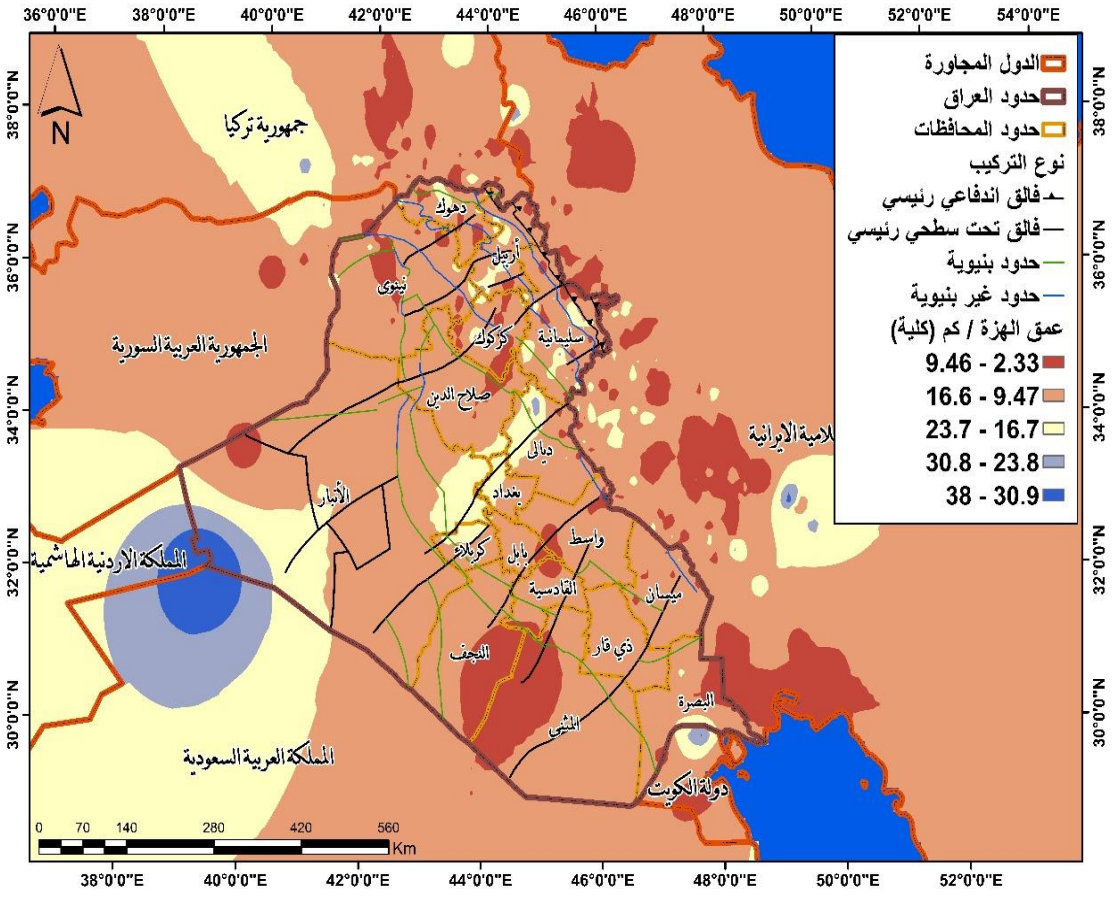
مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

جدول (10) توزيع عمق الهزة الارضية الكلية في المحافظات العراقية

السنة	العدد	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المجموع	المتوسط	الانحراف المعياري
2021	350	3	30	3957	11.3	5.21
2022	318	2	28	3298	10.37	4.54
2023	325	2	34	4049	12.45	5.96
2024 (8 أشهر)	224	0	39	3261	14.55	9.17

المصدر :الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي
قسم الرصد الزلزالي (2021)

خريطة (23) توزيع عمق الهزات الارضية الكلية في المحافظات العراقية والمناطق المجاورة للسنوات المعتمدة



7. 4. 6 نتائج شدة وعمق الهزات الارضية الكلية لمنطقة الدراسة للسنوات المعتمدة

اشارت بيانات الجدول 11 النتائج النهائية الى شدة وعمق الهزات الارضية الكلية لمنطقة الدراسة ان عدد الهزات المسجلة كان 1217، يعكس وجود نشاط فعلي للزلازل لاسيما المناطق الجبلية شمالا وشرقا ، أقل شدة كانت 1 وأعلاها 7.2، ومتوسط الشدة كان حوالي 2.97، مما يشير إلى أن معظم الهزات كانت ضعيفة إلى متوسطة ، بسبب طبيعية الصخور الرسوبية ووجود طيات وانكسارات ، ان الانحراف المعياري لشدة الهزات 0.65 يدل على تشتت بسيط حول المتوسط والانحراف المعياري لعمق الهزات 6.34 كم يدل على وجود تباين نسبي في أعماق الهزات.

جدول (11) شدة وعمق الهزات الارضية الكلية في المحافظات العراقية والمناطق المجاورة

الانحراف المعياري	المتوسط	المجموع	الحد الأعلى	الحد الأدنى	العدد	الظاهرة	السنة
0.65	2.97	3625	7.2	1	1217	شدة الهزة	لكل السنوات
6.34	11.96	14565	39	0	1217	العمق	

المصدر: جداول الشدة والعمق للسنوات (2023،2022،2021،ثمان اشهر من 2024)

واشارت بيانات جدول(12)الى ماياتي

1. ان الغالبية العظمى (حوالي 55%) تشكل الزلازل الخفيفة جدا (1.0 – 2.9) لايشعربها السكان اويشعر بها بشكل خفيف .
2. شكلت الزلازل الخفيفة الى المعتدلة نسبة كبيرة (22 . 73 %) تقع بين الفئتين (0 . 3 – 9 . 3) غابا مايشعر بها السكان ونادرا ماتسبب اضرارا
3. الزلازل المتوسطة (0 . 4 – 9. 4) تشكل نسبة (7%) بالامكان ان تسبب اهتزازات ملحوظة او تحدث اضرارا .
4. الزلازل القوية (0 .5- 9 . 5) نادرة الحدوث نسبتها (1%) ممكن ان تسبب اضرارا بالمباني االضعيفة
5. الزلازل الكبيرة جدا (0. 6 فاكثر) نادرة جدا لم يسجل زلزال بين (0 . 6- 9 .6)فقط زلزال واحد بين (0 .7- 2. 7) فهي مدمرة لكنها نادرة الحدوث في العراق .

جدول (12) النسبة المئوية عدد وشدة الهزات الارضية الكلية في منطقة الدراسة

شدة الزلزال	العدد	النسبة
1 - 1.9	36	2.958094
2 - 2.9	633	52.01315
3 - 3.9	453	37.22268
4 - 4.9	84	6.902219
5 - 5.9	10	0.821693
6 - 6.9	0	0
7 - 7.2	1	0.082169
المجموع	1217	100

المصدر : جداول شدة الهزات الارضية للسنوات (2023،2022،2021،ثمان اشهر من 2024)

الاستنتاجات

1. معظم الزلازل في العراق ذات شدة منخفضة الى معتدلة .
2. الزلازل المدمرة فوق 6 درجات نادرة الحدوث.
3. النشاط الزلزالي متكرر لكنه غالبا غير مقلق من حيث الخطورة باستثناء حالات نادرة .
4. عام 2021 شكّل ذروة في قوة الهزات الأرضية، ما قد يشير إلى حدوث زلزال كبير نسبيًا حينها.
5. تشير بيانات عام 2024 إلى "نشاط زلزالي ضعيف مستمر"، وهو سلوك متوقع في المناطق التي تحت ضغط تكتوني مزمن.
6. أن الهزات وقعت على أعماق تتراوح من السطح (0 كم) حتى 39 كم تحت الأرض. و متوسط امق حوالي 12 كم، وهو ما يصنف كـ"سطحي"، لأن الزلازل السطحية تكون بعمق أقل من 70 كم. الاعماق القليلة تتماشى مع الطبيعة الرسوبية للمنطقة فضلا عن عدم وجود انشطة او صفائح متداخلة وعميقة .
7. لم تتغير شدة المتوسط السنوي بشكل كبير (3.02 – 3.05)، مما يدل على استمرارية نشاط معتدل غالبًا ما يكون غير مدمر
8. العراق ليس من الدول الاعلى خطرا زلزاليا الا انه يتعرض لنشاط دوري لاسيما المناطق الشمالية الشرقية .

المقترحات

1. يستوجب خطة وطنية شاملة لإدارة المخاطر الزلزالية تشمل التوعية، التهيئة، والتخطيط الحضري المقاوم للزلازل.ودعم البحوث العلمية في الزلازل والتكتونيات وتشجيع الأبحاث الجامعية والمؤسساتية لدراسة العلاقة بين الأعماق الزلزالية والصدوع النشطة في العراق.
2. توسيع شبكة الرصد الزلزالي مع زيادة عدد المحطات الزلزالية في العراق، خصوصًا في المحافظات الجنوبية والشرقية حيث ظهرت زلازل أعمق وأشد تباينًا في السنوات الأخيرة.
3. القيام بدراسات جيولوجية لبنية القشرة الأرضية في المناطق التي شهدت زلازل ذات أعماق أكبر من 30 كم (كما ظهر في 2023 و2024)، لاحتمالية وجود صدوع جديدة أو طيات عميقة ودراسة الأعماق الزلزالية المرتفعة.
4. تضمين متطلبات جديدة للبناء المقاوم للزلازل خاصة في المدن الواقعة ضمن نطاق النشاط الزلزالي المرتفع مثل ديالى، واسط، ميسان، والبصرة.مع تقوية البنى التحتية الحيوية
5. فحص وتعزيز المنشآت الحرجة (سدود، محطات كهرباء، مستشفيات) بما يتوافق مع تقديرات الشدة الزلزالية المتوقعة.، منع التوسع العمراني في المناطق ذات الخطورة الزلزالية العالية
6. التعاون الإقليمي مع دول الجوار

المصادر العربية:

1. العواش، اصيل جاسم محمد . (2018). الشدة المطرية وأثرها على ذروة التصريف لأودية الجزء الشرقي لمحافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية) GIS رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة واسط، ص 17، 24.

2. فلاح، جمال معروف وآخرون. (2015). جغرافية العراق الطبيعية والسكانية والاقتصادية: دراسة في الجغرافية الإقليمية. دار دجلة للنشر والتوزيع.

3. عفاف بنت رافع. (2022). التموقع المكاني والزماني لبيانات الزلازل في المملكة العربية السعودية من 1980–2018م. مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية، 6(4).

References

1 Huang, Y., Ide, S., Kato, A., Yoshida, K., Jiang, C., & Zhai, P. (2025). Fault material heterogeneity controls deep interplate earthquakes. Science Advances, 11(9), eadr9353. https://doi.org/10.1126/sciadv.adr9353

2 Magnoni, F., & Caputo, M. (2009). Density distribution functions and correlations of earthquake parameters. Tectonophysics, 474(3–4), 633–642. https://doi.org/10.1016/j.tecto.2009.04.018

3 Mori, J., & Abercrombie, R. E. (1997). Depth dependence of earthquake frequency-magnitude distributions in California: Implications for rupture initiation. Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 102(B7), 15081–15090. https://doi.org/10.1029/97JB01356

4 Mueller, C. S. (2019). Earthquake catalogs for the USGS national seismic hazard maps. Seismological Research Letters, 90(1), 251–261. https://doi.org/10.1785/0220180187

5 Murray, D., Stankovic, L., Stankovic, V., Pytharouli, S., White, A., Dashwood, B., & Chambers, J. (2025). Characterisation of precursory seismic activity towards early warning of landslides via semi-supervised learning. Scientific Reports, 15(1), 1026. https://doi.org/10.1038/s41598-025-04118-7

6 Siwek, S. (2021). Earth tides and seismic activity in deep coal mining. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 148, 104972. https://doi.org/10.1016/j.ijrmms.2021.104972

7 Yalcin, I., Kocaman, S., & Gokceoglu, C. (2020). A CitSci approach for rapid earthquake intensity mapping: A case study from Istanbul (Turkey). ISPRS International Journal of Geo-Information, 9(10), 609. https://doi.org/10.3390/ijgi9100609

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 133) 2025, pp. 365-398

Modeling seismic activity and its relationship to the physical characteristics of Iraqi governorates

Assistant Professor Nadia Abdul Hassan Muhaibis
Al-Mustansiriyah University, College of Basic Education,
Department of Geography
nadiaabd@uomustansiriyah.edu.iq

Abstract:
The research presents an analysis of recent recording data issued by the Iraqi Seismic Monitoring Network, the General Authority for Meteorology and Seismic Monitoring, and the Seismic Monitoring Department, for seismic activity in Iraqi governorates for the years (2021-2022-2023 and eight months of 2024) to reveal the dimensions and characteristics of the data. Iraq's location lies between latitudes 29°5 - 37°22' north and longitudes 38°42 - 48°45' east. With an area of 435,052 square kilometers, this wide extension led to the contrast in its natural characteristics between the north, the sudden south and the west, and according to this contrast that led later and did not come out until it showed the Iraqi governorates, The inductive approach, moving from part to whole, and the quantitative approach were used to analyze data and represent outcomes. The objective analytical approach was also used to interpret the results. The results were analyzed using analysis tools and modeled using specialized software in geographic information systems. In addition to the statistical analysis by extracting the minimum, maximum, mean and standard deviation of the depth and intensity of the earthquake for each month and each year for the same period, the results focused on the relationship between the frequency of earthquakes in the border provinces between the Iranian side on the one hand and the Turkish side on the other hand, with their occurrence near and far from urban areas, the most severe in measuring the density, depth and intensity of earthquakes on the Richter scale during the time period adopted for the study. Most earthquakes in Iraq are of low to moderate intensity, and destructive earthquakes above 6 degrees are rare. Seismic activity is frequent but often not alarming in terms of danger, except in rare cases
Modeling, seismic activity, natural characteristics, Iraqi governorates.
Keywords: Modeling, seismic activity, natural characteristics, Iraqi governorates.